

von

William Stanley Jevons

Zweite Auflage

Leitfaden der Logik

von

William Stanley Jevons.

Autorisierte deutsche Übersetzung
nach der 22. Auflage des englischen Originals

von

Dr. Hans Kleinpeter.

2. durchgesehene Auflage.

Mit einem Anhang über die neuere Logik.



Leipzig 1913.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort des Übersetzers.

Die deutsche logische Literatur ist nicht reich. Nur höchst selten stößt man in den philosophischen Zeitschriften auf Abhandlungen logischen Inhaltes und zu einem selbständigen Organ hat es die Wissenschaft der Logik überhaupt noch nicht gebracht. Etwas besser steht es mit der Lehrbuchliteratur insofern, als da mehrere großangelegte Handbücher zur Verfügung stehen. Indessen erschöpfen diese einerseits nicht alle in der Logik eingehaltenen Richtungen und sind andererseits ihres Umfanges wegen zum eigentlichen Studium weniger geeignet.

Nach beiden Richtungen hin scheinen mir Jevons' „Elementary lessons in logic“ eine schätzenswerte Bereicherung unserer deutschen logischen Literatur zu versprechen. Ihr Verfasser ist einer der ersten Logiker Englands gewesen und seine Lehrbücher haben in diesem Lande zahlreiche Auflagen erlebt, so das vorliegende 22 in dem Zeitraume von 1870—1903. Seine wissenschaftliche Stellung ist gekennzeichnet durch die Auffassung der Logik als einer exakten Wissenschaft, ähnlich der Mathematik. Viele Gesetze der Erkenntnislehre, die auf deutschem Boden erst mühsam um ihre Anerkennung zu ringen hatten und es wohl noch heute außerhalb des Kreises der naturwissenschaftlichen Erkenntniskritik zu tun haben, finden sich hier als etwas selbstverständliches bereits in den elementaren Unterricht aufgenommen. Dieser Umstand war es hauptsächlich, der mich bewog, der Anregung Prof. Machs, der wiederholt mit Nachdruck auf die Bedeutung Jevons' hingewiesen hatte, zu folgen und nach meinen Kräften dazu beizutragen, daß Jevons dem deutschen Publikum kein Fremder mehr bleibe.

Man wird freilich, um ihn kennen zu lernen, in erster Linie nach seinem Hauptwerk „The principles of science. A treatise on logic and scientific method“ zu greifen haben, das

das eigene auf dem Prinzip der Substitution beruhende logische System des Verfassers vorträgt und eine Methodenlehre der exakten Wissenschaften von ähnlichem Umfange wie etwa im Werke von Wundt entwickelt. Es erschien zuerst 1874 und seither in sieben Auflagen.

Der vorliegende Leitfaden ist hingegen von Jevons eigens in der Absicht abgefaßt worden, um zu zeigen, wie viel sich selbst mit den Mitteln der traditionellen Logik erreichen lasse. Er verfolgt somit einen ausgesprochen didaktischen Zweck Die klare und nüchterne, von Weitschweifigkeit und knappem Paragraphenstil gleichweit entfernte Sprache macht es meines Erachtens für diesen hervorragend geeignet und er verdient unser Interesse um so mehr, als es bei uns noch an einem geregelten logischen Unterrichte — im Gegensatz zu England — fehlt. Es wäre sehr zu wünschen, daß das Büchlein mit dazu beitragen möchte, die Überzeugung von dessen Wichtigkeit zu stärken und zu verbreiten. Vielleicht stände es dann auch um die deutsche Philosophie in mancher Hinsicht besser.

Die vorliegende Übersetzung schließt sich ziemlich eng an das Original an. Selbst die Beispiele über die Eigentümlichkeiten der englischen Sprache sind bis auf einige wenige beibehalten worden; nur wurden entsprechende deutsche in Fußnoten beigegeben. Ebenso wurden die Literaturangaben durch Verweise auf deutsche und einige neuere fremde Werke ergänzt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Paul Barth in Leipzig für die mancherlei Mühe zu danken, der er sich um das Werk u. a. durch seine Mithilfe bei der Verdeutschung englischer Kunstausdrücke und durch Lesen einer Korrektur unterzogen hat. So möge denn das Büchlein nach seinen Kräften dazu beitragen, das Studium der Logik auf deutschem Boden zu heben.

Gmunden, Juni 1906.

Dr. Hans Kleinpeter.

Vorwort des Verfassers.

Bei Abfassung dieses Leitfadens habe ich zu zeigen versucht, daß die Logik selbst in ihrer traditionellen Form zu einem sehr nützlichen Gegenstand des Studiums und einem mächtigen Hilfsmittel geistiger Übung gestaltet werden kann. Von dieser Absicht getragen habe ich den Gebrauch überflüssiger technischer Ausdrücke vermieden und mich eines Eingehens auf Fragen rein spekulativen oder metaphysischen Charakters enthalten. An Stelle der kindischen Beispiele, die sich so oft in Werken über Logik vorfinden, habe ich allgemein solche gewählt, die den verschiedenen in den experimentellen Naturwissenschaften behandelten Gegenständen und Ideen entnommen sind; auch in dieser sowie in mancher andern Beziehung war es mein Streben, diesen Leitfaden zu einem geeigneten Gliede in der Kette wissenschaftlicher Schulbücher zu gestalten.

Die Logik ist nicht nur eine exakte Wissenschaft, sondern sie ist die einfachste und elementarste aller; sie sollte daher in jedem Erziehungssysteme einen Platz finden. Die Verhältnisse der Urteile und die Formen der Schlüsse bieten einen ebenso genauen Unterrichtsgegenstand und eine ebenso scharfe Übung im Denken wie die Eigenschaften geometrischer Figuren oder die Regeln der Algebra. Und doch wird jeder Schuljunge gezwungen, mathematische Probleme zu lösen, die er niemals in seinem späteren Leben anwenden wird, und in gänzlicher Unkenntnis jener einfachen Grundsätze und Formen des Denkens gelassen, die jede Stunde in seinen Gedanken wiederkehren. Die Logik sollte nicht länger mehr zur eleganten und gelehrten Bildung gerechnet, sondern vielmehr als ein unerläßliches Studium für jeden gebildeten Menschen betrachtet werden. Dieser Leitfaden wird, wie ich hoffe, viele in diese Wissenschaft einführen, die nicht Muße oder Neigung besitzen, sich in

ausführlichere Lehrbücher zu vertiefen, und viele, die sich von den zahlreichen aber etwas trockenen und kurzen in den vergangenen Jahren geschriebenen Kompendien nicht angezogen fühlen.

Es erscheint wünschenswert, die logischen Lehren zur Grundlage vieler Übungen zu machen, weshalb ich am Ende der einzelnen Abschnitte eine Fülle von Fragen und Beispielen beigegeben habe, von denen einige den Prüfungsaufgaben an den Universitäten Oxford, London und Edinburgh entnommen sind. Bei meinem eigenen Unterrichte habe ich immer gefunden, daß die Ausarbeitung und Lösung logischer Fragen, die Prüfung von Schlüssen und die Entdeckung von Trugschlüssen eine nicht weniger brauchbare und nützliche Übung des Geistes abgeben als die Ausführung von Rechnungen und die Lösung mathematischer Probleme.

Mit Ausnahme einiger weniger Stellen, an denen dies besonders hervorgehoben wird, habe ich mich enthalten, irgend welche nicht allgemein von allen Logikern geteilte Ansichten vorzubringen, und darum überall mehr Aufmerksamkeit auf die klare und einfache Beschreibung jener Lehren, in denen alle Logiker übereinstimmen, als auf die Erörterung der Punkte, in denen Meinungsverschiedenheiten bestehen, verwendet. Die neuen logischen Entdeckungen von W. Hamilton, George Bentham, de Morgan und insbesondere die des jüngst verstorbenen Prof. Boole können in einem elementaren Buche noch nicht voll zur Geltung kommen; doch habe ich versucht, eine klare Vorstellung der Ergebnisse zu vermitteln, zu denen sie unausweichlich führen.

In den letzten Kapiteln, die von der Induktion handeln, bin ich im allgemeinen John Herschel, Whewell und J. S. Mill als den anerkannten Autoritäten auf diesem Gebiete gefolgt. Diese Kapitel können tatsächlich als eine leichte Einleitung zu einigen der wichtigsten Teile des Millschen Lehrbuches der Logik betrachtet werden.

Am Schlusse fast eines jeden Kapitels befinden sich Bezugnahmen auf Werke, in denen der Studierende mit großem Gewinn seine Studien über den behandelten Gegenstand fortzusetzen vermag, so daß dieses kleine Büchlein auch als Führer zu einem ausgedehnteren Studium dienen kann.

Hampstead, November 1876.

Einleitung.

Erstes Kapitel.

Inhalt und Umfang der Logik.

Die Logik kann am kürzesten als die Wissenschaft des Schließens definiert werden. Häufiger wird sie indes als Wissenschaft von den Gesetzen des Denkens bezeichnet, und es gibt manche Logiker, die es für wünschenswert halten, sie noch genauer als die Wissenschaft von den formalen oder notwendigen Gesetzen des Denkens zu kennzeichnen. Bevor uns diese Definitionen irgendwie dienlich werden können, müssen wir zu einem klaren Verständnisse obiger Ausdrücke gelangt sein; es wird sich dann wahrscheinlich zeigen, daß zwischen ihnen kein großer Unterschiedbesteht.

Unter einem Denkgesetz verstehen wir eine gewisse Gleichförmigkeit oder Übereinstimmung, die in der Art und Weise des Denkens und Schließens aller Menschen besteht und bestehen muß, solange sie keine Irrtümer begehen oder nicht in Widersprüche und Trugschlüsse verfallen. Die Denkgesetze sind Naturgesetze, jenseits der Sphäre unserer Einflußnahme gelegen, und nicht mit den künstlichen Gesetzen eines Landes zu verwechseln, die, von Menschen erfunden, durch Menschen wieder geändert werden können. Jede Wissenschaft befaßt sich mit der Entdeckung und Beschreibung der Naturgesetze, die an den von ihr behandelten Gegenständen beständig beobachtet worden sind. So findet die Wissenschaft der Astronomie die Gleichförmigkeit des Verhaltens aller himmlischen Körper und in der Tat aller materiellen Substanzen darin, daß sie alle gegeneinander wie die Steine zur Erde zu fallen streben oder sich

unter dem Einflusse dieses Strebens umeinander drehen. Das allgemeine Gesetz der Gravitation ist somit das Naturgesetz oder die Gleichförmigkeit, die in der physikalischen Astronomie zur Behandlung kommt.

In der Chemie beschreibt das Gesetz der konstanten Proportionen die wohlbekannte Tatsache, daß eine jede chemische Substanz sich mit irgend einer andern nur nach gewissen bestimmten Verhältnissen verbindet, so z. B. genau acht Gewichtsteile Sauerstoff mit je einem Teile Wasserstoff sich verbinden, um Wasser zu bilden, oder sechzehn Teile Sauerstoff mit sechs Teilen Kohlenstoff, um, wie es bei einem jeden Feuer der Fall ist, Kohlensäure zu geben. Wo immer wir Gleichförmigkeiten oder Ähnlichkeiten entdecken, können wir eine Wissenschaft erstehen lassen und gelangen zu Naturgesetzen. Es kann aber Dinge geben, und es gibt auch Dinge, die so veränderlich, kompliziert und unbestimmt sind, daß wir niemals sicher sein können, Gesetze zu entdecken, denen sie in gleicher Weise gehorchen; in einem solchen Falle ist keine Wissenschaft im eigentlichen Sinne des Wortes möglich. So gibt es z. B. keine wirkliche Wissenschaft vom menschlichen Charakter, weil die Gesinnung des Menschen für einen Gegenstand der Untersuchung viel zu veränderlich und kompliziert ist. Es gibt nicht zwei Personen, die einander so gleichen würden, daß wir sicher sein könnten, es würde unter allen Umständen die eine gerade so handeln wie die andere; es ist infolgedessen unmöglich, die Menschen derart in Klassen abzuteilen, daß alle, die zu einer Klasse gehören, unter irgend welchen gegebenen Umständen immer ganz gleich handeln würden.

Hingegen gibt es eine Wissenschaft von der menschlichen Vernunft oder vom Denken, das von den vielen anderen zum menschlichen Charakter gehörenden Tätigkeiten des Geistes insofern abweicht, als es Formen gibt, nach denen alle Menschen in gleicher Weise denken und schließen und denken und schließen müssen. Wenn z. B. zwei Dinge einem Dritten gleich sind, so müssen sie auch untereinander gleich sein. Dies ist ein Denkgesetz von sehr einfachem und einleuchtendem Charakter, und wir können bemerken,

1. daß alle Menschen in Gemäßheit desselben denken und

übereinstimmend zugeben dies zu tun, sobald sie den Sinn desselben verstanden haben;

2. daß sie bei jedem Gegenstande, über den sie denken, in gleicher Weise demselben folgen.

Wenn also z. B. die in Betracht gezogenen Gegenstände:

London,
Reichshauptstadt,
Volkreichste Stadt von Großbritannien

sind, so folgt, da Reichshauptstadt mit London und London mit der volkreichsten Stadt von Großbritannien identisch ist, notwendig für einen jeden Verstand, daß die Reichshauptstadt mit der volkreichsten Stadt Großbritanniens identisch ist.

Oder wenn wir die folgenden Dinge betrachten:

Eisen,
Das nützlichste Metall,
Das billigste Metall,

und zugegeben wird, daß das nützlichste Metall das Eisen und dieses das billigste Metall ist, so folgt ebenso notwendig für einen jeden menschlichen Verstand, daß das nützlichste Metall das billigste ist. Hier haben wir zwei Beispiele für die allgemeine Wahrheit, daß Dinge, die mit einem und demselben Dinge identisch sind, es auch untereinander sind, und diesen Satz können wir als eine allgemeine oder notwendige Form unseres Denkens und Schließens ansehen.

Vergleichen wir hingegen die drei Dinge:]

Erde,
Planeten,
Körper, die sich in Ellipsen bewegen,

so können wir nicht, wie früher, sagen, daß die Erde identisch mit den Planeten ist; sie ist es bloß mit einem von ihnen, und wir sagen daher, „sie ist ein Planet“ In ähnlicher Weise sagen wir auch, daß die Planeten in Ellipsen sich bewegende Körper sind, wobei dieselben gleichfalls nur einen Teil aller sich so bewegenden Körper ausmachen. Nichtsdestoweniger folgt, daß wenn die Erde sich unter den Planeten befindet und die Planeten unter den in Ellipsen sich bewegenden Körpern, auch die Erde zu den letzteren gehört.

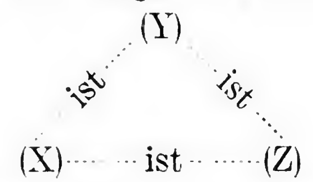
Die elementarste Kenntnis der Chemie befähigt uns zu dem ganz ähnlichen Schluß in betreff der Körper:

Eisen,
Metalle,
Elemente.

Eisen ist eines der Metalle, und Metalle sind Elemente oder einfache, unzersetzbare Substanzen, so zwar, daß sie einen Teil, aber nicht die Gesamtheit dieser Substanzen ausmachen. Daraus ergibt sich mit Notwendigkeit der Schluß: „Eisen ist eines der Elemente." Hier haben wir also zwei Beispiele für eine bestimmte und notwendige Form des Denkens, die notwendig und wahr bleibt, gleichviel, was für Dinge es seien, auf die sie angewandt wird. Die Form des Schlusses kann auf mehrere verschiedene Arten ausgedrückt werden, wie wir später genauer in den Abschnitten über die Schlußlehre auseinandersetzen werden; wir können sie z. B. so fassen, daß wir sagen, „der Teil eines Teiles ist ein Teil des Ganzen". Eisen ist ein Teil der Klasse der Metalle, die wieder einen Teil der Klasse der Elemente bilden: daher ist Eisen ein Teil der Klasse der Elemente.

Wenn wir nun eine neue Definition der Logik einführen und sagen, daß sie „die Wissenschaft von den notwendigen Formen des Denkens" ist, so wird der Leser, wie ich hoffe, den Sinn des Ausdruckes „notwendige Formen des Denkens" klar aufzufassen imstande sein. Eine **Form** ist etwas, das gleich und unveränderlich bleibt, während sich die in diese Form gebrachte **Materie** ändern mag. Münzen, die mit demselben Stempel geschlagen werden, haben genau die gleiche Form, können aber aus verschiedenem Stoffe sein, wie aus Bronze, Kupfer, Gold oder Silber. Ein Gebäude von genau derselben Form kann aus Stein oder aus Ziegeln gebaut, Möbel derselben Gestalt aus Eichen-, Mahagoni- oder Nußholz verfertigt sein. Gerade so wie wir ohne weiteres den Unterschied zwischen Form und Substanz an den Gegenständen des täglichen Lebens wahrnehmen, können wir auch in der Logik bemerken, daß die Form eines Gedankens etwas ist, das von den verschiedenen Inhalten oder Materien, die in dieser Form behandelt werden können, sich völlig unterscheidet. Die Form des Schlusses, zu

dem unsere zwei letzten Folgerungen gehörten, können wir etwa durch dieses Schema dem Auge verdeutlichen:



Setzen wir in die drei Klammernpaare, die durch die Buchstaben X, Y, Z bezeichnet sind, Namen derart, daß der an Stelle von X tretende unter den an Stelle des Y gesetzten fällt und der letztere unter den an Stelle des Z, so folgt mit Notwendigkeit, daß der erste auch unter den letzten fällt.

Die Logik ist somit die Wissenschaft, die sich mit der Feststellung und Beschreibung aller allgemeinen Formen des Denkens befaßt, die wir anwenden müssen, solange wir gültig schließen. Diese Formen sind sehr zahlreich, wiewohl es der Prinzipien, auf denen sie beruhen, nur wenige gibt. Daraus geht hervor, daß die Logik die allgemeinste aller Wissenschaften ist. Ihre Hilfe muß viel öfter gesucht werden als die irgend einer andern Wissenschaft, da ja alle die besonderen Wissenschaften nur Teile der existierenden Dinge behandeln und sehr verschiedene und oft unzusammenhängende Zweige des Wissens ausmachen. Die Logik aber handelt von jenen Prinzipien und Denkformen, die in jedem Zweige des Wissens angewandt werden müssen. Sie handelt von der wahren Quelle und Grundlage des Wissens selbst, und wiewohl es richtig ist, daß die in einer Wissenschaft zur Anwendung gelangende logische Methode sich von der in einer andern verwendeten einigermaßen unterscheiden kann, so bleibt sie doch, um welche besondere Form es sich auch handeln mag, eine logische und muß den Gesetzen des Denkens gehorchen. Kurz, es gibt ein Etwas, in dem alle Wissenschaften gleich sind und dem sie entsprechen müssen, solange sie auf Wahrheit und Widerspruchslosigkeit Anspruch erheben; die Aufgabe der Logik ist es, diese gemeinsame Grundlage aller Wissenschaften darzulegen.

Ein Name, der der Logik gegeben worden ist — der der Wissenschaftslehre — kennzeichnet sehr treffend die allumfassende Macht der logischen Prinzipien. Die Bearbeiter der Spezialwissenschaften sind stets der Unterordnung eingedenk gewesen,

die sie der höchsten aller Wissenschaften schulden, denn sie haben gewöhnlich Namen gebraucht, die dieses Abhängigkeitsverhältnis anerkennen. Der Name „Logik“ selbst begegnet uns als ein Teil fast aller für die Wissenschaften in neuerer Zeit angenommenen Namen, die gewöhnlich als „ologien“ bezeichnet zu werden pflegen, in Wirklichkeit aber „Logiken“ sind, da das „o“ nur ein Verbindungslaut oder ein Teil des vorangehenden Wortes ist. So ist die Geologie die Logik in ihrer Anwendung auf die Erklärung der Bildung der Erdrinde, die Biologie die Anwendung der Logik auf die Lebenserscheinungen, die Psychologie die auf die Natur der Seele, und ganz ebenso verhält es sich mit der Physiologie, Entomologie, Zoologie, Morphologie, Anthropologie, Theologie usw.[1]) Jede Wissenschaft ist somit ausdrücklich als spezielle Logik anerkannt. Der Name Logik selbst ist vom griechischen Worte *λόγος* abgeleitet, das gewöhnlich soviel wie „Wort“ oder das Zeichen und den äußern Ausdruck eines innern Gedankens bedeutet. Dasselbe Wort wurde aber auch dazu benützt, um den Gedanken selbst, dessen Ausdruck es war, zu bezeichnen, und es ist daher wahrscheinlich, daß spätere griechische Denker dazu geführt wurden, ihre Wissenschaft *ἐπιστήμη λογική* oder logische Wissenschaft zu nennen, auch *τέχνη λογική* oder logische Kunst. Das Eigenschaftswort *λογική* wurde, allein gebraucht, bald zum Namen der Wissenschaft, gerade so wie Mathematik, Rhetorik und andere auf „ik“ endende Namen ursprünglich Eigenschaftswörter bedeuteten und hernach in Substantiva verwandelt wurden.

Vielfache Erörterungen etwas kleinlicher Art fand die Frage, ob die Logik nur als Wissenschaft, oder nur als Kunst, oder als beides betrachtet werden solle. Sir W. Hamilton hat sich sogar die Mühe genommen, beinahe alle Schriftsteller über Logik je nach ihrem Standpunkte in dieser Frage in Klassen einzuordnen. Doch scheint es vollkommen richtig und ausreichend, die Logik insofern als Wissenschaft zu betrachten, als sie die notwendigen Prinzipien und Formen des Denkens unter-

---

[1]) Ausgenommen die Philologie, die anders gebildet ist und Liebe zum Worte oder Studium der Worte bedeutet; der nach der gleichen Art gebildete Name dieser Wissenschaft würde Logologie heißen.

sucht und uns so verstehen lehrt, worin korrektes Denken besteht, und als Kunst insofern, als sie sich mit der Aufstellung von Regeln befaßt, um eine Hilfe für die Entdeckung falscher Schlüsse zu geben. Eine Wissenschaft lehrt uns wissen und eine Kunst handeln, und alle vollkommeneren Wissenschaften führen zur Bildung entsprechender nützlicher Künste. Die Astronomie bildet die Grundlage für die Kunst auf dem Ozean zu fahren, für die Kalenderherstellung und für die Chronologie. Die Physiologie ist die Grundlage der ärztlichen Kunst und die Chemie die vieler nützlicher Industrien. In ähnlicher Weise ist auch die Logik als Grundlage einer Kunst richtigen Denkens und Forschens hingestellt worden, welche die wahre in allen Wissenschaften zu beobachtende Methode lehren sollte. Der berühmte britische Logiker Duns Scotus, der im 13. Jahrhundert lebte und die Logik die Wissenschaft der Wissenschaften nannte, hieß dieselbe auch die Kunst der Künste, um ihren Vorrang zum vollen Ausdruck zu bringen. So haben andere die Logik definiert als „die Kunst, die Vernunft zurechtzurichten, um ein Wissen über die Gegenstände sowohl zu unserer wie anderer Belehrung zu erhalten". Isaak Watts, der sich dieser Anschauung anschloß, nannte sein bekanntes Werk „Die Kunst des Denkens".

Man kann indessen offen sagen, daß die Logik mehr die Form einer Wissenschaft als die einer Kunst hat, da ja alle Menschen notwendigerweise die Fähigkeit und Übung im Denken lange, bevor sie auch nur den Namen Logik kennen, erwerben. Es geschieht dies durch die natürliche Betätigung der Geisteskräfte oder durch beständige wiewohl unbewußte Nachahmung anderer. Auf diese Weise wird eine zwar richtige aber unbewußte Befolgung der Prinzipien der Wissenschaft in allen einfacheren Fällen erworben; der Widerspruch der Ansichten und die Absurdität der Trugschlüsse ungebildeter Personen zeigen indes, daß man sich auf diese durch keine Hilfsmittel unterstützte Übung des Geistes nicht verlassen kann, wenn der Gegenstand der Erörterung irgend welche Schwierigkeit oder Verwicklung darbietet. Das Studium der Logik kann also nicht ohne Nutzen sein. Sie setzt nicht allein die Prinzipien auseinander, auf Grund deren jeder so oft richtig geschlossen hat, sondern weist

auch auf die Gefahren möglicher Trugschlüsse hin. Der Denker lernt also bewußt richtig denken und die Fallstricke der Trugschlüsse vermeiden. Die Behauptung, daß ein Mensch ohne die Wissenschaft der Logik gut schließen kann, bedeutet also ebensoviel als zu sagen, daß er ohne die Medizin gesund leben kann. Man kann dies — solange man gesund ist, ebenso wie man ohne die Wissenschaft des Schließens schließen kann, solange man richtig schließt; doch wie viele können dies? Mit gleichem Anrechte könnte der Mensch beanspruchen, seinem Körper nach unsterblich, wie seinem Geiste nach unfehlbar zu sein.

Wenn es notwendig war, einige Worte zur Verteidigung der Logik als einer Kunst zu sagen, weil manche Umstände in der Vergangenheit der Wissenschaft Anlaß zu Mißverständnissen gegeben haben, so kann man sich die Mühe füglich sparen, Worte zu ihrem Lobe als einer Wissenschaft zu verschwenden. Was immer es auch in Wissenschaft, Kunst oder Literatur Großes gibt, ist das Werk des Verstandes. Seiner Körpergestalt nach ist der Mensch dem Tiere verwandt und in seinem vergänglichen Teile ist er nur Materie. Es ist der Besitz eines seiner selbst bewußten Verstandes, die Fähigkeit des Schließens mittels allgemeiner Begriffe, die ihn über alle Wesen der Erde erhebt; und wer kann leugnen, daß die Natur und das Verfahren des Verstandes der höchststehende und interessanteste Gegenstand des Studiums ist, den wir ergreifen können? Vergebliche Mühe wäre es, die Wahrheit des Lieblingsausspruches W. Hamiltons zu leugnen:

Das Größte auf der Welt ist der Mensch;
Das Größte im Menschen sein Geist.

Literatur. Vgl. Chr. Sigwart, Logik I 2. Aufl., Freiburg i. B. 1889, § 1—3; W. Wundt, Logik I 2. Aufl., Stuttgart 1893, S. 1—10; B. Erdmann, Logik I, Halle a. S. 1892, § 4.

Aufgaben.

1. Was bedeuten die Worte „Naturgesetz" und „Denkgesetz"?
2. Setze den Unterschied zwischen Form und Materie des Denkens auseinander.
3. In welchem Sinne kann die Logik die Wissenschaft der Wissenschaften genannt werden?

4. Woher kommt der Name Logik?
5. Worin unterscheidet sich eine Wissenschaft von einer Kunst und warum hat die Logik mehr die Form der ersten?
6. Kann man behaupten, daß die Logik ein unentbehrliches Hilfsmittel des Denkens sei, da doch viele Menschen, die nie Logik studiert haben, richtig denken?

Zweites Kapitel.

Die drei Teile der Logik.

Im vorstehenden Kapitel ist dargelegt worden, daß die Logik die Wissenschaft des Schließens oder die jener notwendigen Gesetze des Denkens ist, die beobachtet werden müssen, sofern man etwas folgerichtig erweisen und Widersprüche vermeiden will. Die Verfahrungsarten des Beweisens und Schließens bilden demnach den eigentlichen Gegenstand unserer Untersuchung. Die passendste und gebräuchlichste Art Logik zu studieren ist aber die, zuerst die Bestandteile zu betrachten, aus denen sich eine Beweisführung zusammensetzt. Gerade so wie ein Baumeister zuerst mit dem Material eines Gebäudes bekannt sein muß, oder ein Mechaniker mit dem einer Maschine, bevor er behaupten kann, die Konstruktion zu verstehen, so muß auch die Beschreibung der Materien und Hilfsmittel, deren wir uns beim Denken bedienen müssen, der Betrachtung der wirklichen Formen des Schließens und Beweisens vorangehen.

Betrachten wir einen einfachen Schluß von der Art der in der letzten Lektion gegebenen:

Eisen ist ein Metall.
Jedes Metall ist ein Element;
somit ist Eisen ein Element,

so sehen wir, daß derselbe aus drei Sätzen oder Behauptungen zusammengesetzt ist und daß jede von diesen außer unbedeutenderen Worten zwei Substantiva (oder Namen von Dingen) und das Wörtchen „ist“ enthält. Kurz: es bilden zwei Namen oder Begriffe, die durch ein Zeitwort verbunden sind, eine Behauptung oder ein Urteil, und drei solcher Urteile bilden eine Gedanken-

kette, die in diesem Falle ein Schluß genannt wird. Es ist daher natürlich und zweckmäßig, zuerst die Begriffe als die elementarsten Bestandteile zu beschreiben und hierauf zur Betrachtung der aus ihnen gebildeten Urteile vorzuschreiten. Dann erst werden wir imstande sein, die Schlüsse als Ganzes zu betrachten. Das wären somit die drei Teile der Logik.

Wiewohl wir demgemäß sagen können, daß die drei Teile der Logik sich mit Begriffen, Urteilen und Schlüssen befassen, kann man doch mit ebenso viel oder mit noch mehr Recht behaupten, daß es die durch die entsprechenden sprachlichen Formen bezeichneten Tätigkeiten des Geistes sind, die den eigentlichen Gegenstand unserer Betrachtung bilden. Die Ansichten der Logiker oder vielmehr vielleicht nur die Arten ihres Ausdrucks gehen in dieser Hinsicht auseinander. Erzbischof Whately sagt ausdrücklich, daß die Logik sich völlig auf den sprachlichen Ausdruck beziehe; Sir W. Hamilton, Mansel und die meisten andern Logiker fassen die Logik in dem Sinne auf, daß sie sich mit den durch die Worte angedeuteten Tätigkeiten oder Zuständen des Geistes befasse, während J. St. Mill bis auf die behandelten Dinge selbst zurückgeht. Ist also der sprachliche Ausdruck oder der Gedanke oder sind die Dinge Gegenstand der Logik? Die einfachste und richtigste Antwort darauf ist die, daß sie in gewissem Sinne von allen dreien handelt. Insofern als kein Denkprozeß einem andern ohne Worte erklärt oder mitgeteilt werden kann, sind wir praktisch auf solche Schlüsse beschränkt, die sich in sprachliche Form bringen lassen. Wir werden es daher stets mit Worten zu tun haben, aber allerdings nur insofern, als sie Mittel für die Wiedergabe unserer Gedanken sind. Der Grammatiker beschäftigt sich gleichfalls mit der Sprache; er behandelt sie jedoch lediglich als Sprache und seine Wissenschaft endigt mit der Beschreibung und Erklärung der Formen, Verschiedenheiten und gegenseitigen Beziehungen der Worte. Die Logik handelt gleichfalls von der Sprache, jedoch nur als von einem unentbehrlichen Verkünder der Tätigkeit des Geistes.

Andererseits müssen wir die Dinge, solange wir richtig denken, so betrachten, wie sie sind; der Zustand des Geistes in uns muß dem Zustande der Dinge außer uns entsprechen, wo immer sich eine Gelegenheit zu beider Vergleichung bietet.

Es ist unmöglich und unfaßbar, daß sich Eisen nicht als Element erweisen sollte, wenn es ein Metall und jedes Metall ein Element ist. Wir können nicht voraussetzen, daß wir durch die Beschaffenheit des Geistes gezwungen werden könnten, von den Dingen anders zu denken als sie sind, und haben auch keinen Grund dazu. Wenn wir demnach annehmen können, daß die Dinge auch in Wirklichkeit so übereinstimmen oder so sich unterscheiden, wie das richtige logische Denken uns anzunehmen leitet, so scheint es darnach nicht, als ob die Ansichten der genannten Logiker unvereinbar wären. Wir handeln von den Dingen, insofern sie Gegenstände des Denkens sind, und von der Sprache, insofern sie zur Verkörperung des Gedankens dient. Wenn der Leser sich diese Auslegung vor Augen hält, wird er sich vor mancher Verwirrung bewahren, die beim Lesen verschiedener Werke über Logik, die in der Art der Behandlung ihres Gegenstandes oder wenigstens im Ausdruck sehr weit auseinandergehen, sonst über ihn kommen könnte.

Wenn es somit in sprachlicher Beziehung drei Teile der Logik gibt, Begriffe, Urteile und Schlüsse, so muß es ebenso viele verschiedene Arten des Denkens oder der Denktätigkeit geben. Dieselben werden gewöhnlich als:

1. Einfaches Wahrnehmen,
2. Urteilen,
3. Schließen

bezeichnet.

Die erste derselben, die einfache Wahrnehmung, bedeutet jene Tätigkeit des Geistes, durch die wir lediglich etwas gewahr werden oder einen Begriff, eine Idee oder einen Eindruck von etwas in den Geist Gelangtem erhalten. Das Eigenschaftswort einfach bezieht sich auf die Trennung von andern Dingen, und „Wahrnehmung" bezeichnet die Besitzergreifung durch den Geist. So läßt der Name oder Begriff „Eisen" den Geist sofort an ein festes und sehr nützliches Metall denken, ohne uns jedoch etwas über dasselbe zu sagen oder dasselbe mit einem Dinge zu vergleichen. Die Worte Sonne, Jupiter, Sirius, St. Pauls-Kathedrale sind gleichfalls Worte, die uns gewisse wohlbekannte Gegenstände ins Gedächtnis zurückrufen, die in unserer Erinnerung selbst dann leben, wenn sie nicht unsern

Sinnen gegenwärtig sind. In der Tat ist der Gebrauch eines Ausdrucks von der Art der hier als Beispiele angeführten lediglich ein Ersatz für die Vorstellung der entsprechenden wirklichen Dinge.

Urteilen heißt eine hiervon verschiedene Tätigkeit des Geistes, die in der Vergleichung zweier Begriffe oder zweier aus den Gegenständen durch einfache Wahrnehmung gewonnener Vorstellungen und in der Feststellung ihrer Übereinstimmung oder ihres Unterschiedes besteht. Es ist demnach selbstverständlich, daß wir nicht urteilen oder vergleichen können, wenn wir nicht zu gleicher Zeit zweier Dinge uns bewußt sind oder die Begriffe derselben in unserem Geiste haben. Wenn ich also Jupiter und Sirius vergleiche, nehme ich zuerst jeden derselben für sich wahr („apprehendiere" denselben); bringe sie dann zum Vergleich und bemerke ihre Übereinstimmung darin, daß sie kleine, hell leuchtende Körper sind, die auf- und untergehen und sich rund um den Himmel mit scheinbar gleicher Geschwindigkeit bewegen. Bei genauerer Prüfung bemerke ich indessen, daß Sirius ein funkelndes, unstetiges Licht gibt, während Jupiter ruhig scheint. Weiter fortgesetzte Beobachtung zeigt, daß Jupiter und Sirius sich nicht wirklich mit gleicher und gleichmäßiger Geschwindigkeit bewegen, sondern daß der erstere seine Stellung am Himmel von Nacht zu Nacht in keiner sehr einfachen Weise ändert. Wenn der Vergleich auf andere zu gleicher Zeit wahrgenommene Himmelskörper ausgedehnt wird, werde ich finden, daß es eine Menge von Sternen gibt, die mit dem Sirius darin übereinstimmen, daß sie ein funkelndes Licht geben und in gegenseitig zueinander vollkommen gleicher Stellung verbleiben, während zwei oder drei andere Himmelskörper gefunden werden können, die mit Jupiter in dem ruhigen Licht sowie darin übereinstimmen, daß sie von einer Nacht zur andern ihre Stellung zu den ersteren Sternen ändern. Ich habe so durch die Urteilstätigkeit in meinem Geiste die Allgemeinvorstellung[1]) von

[1]) Indem ich diesen Ausdruck für die Übersetzung des englischen „general notion" wähle, muß ich allerdings vor jeder Mißdeutung im psychologischen Sinne warnen, die Jevons durchaus fern liegt. „Notion" bedeutet die durch den Begriff vermittelte Vorstellung, etwa soviel als „typische Vorstellung" und steht vielleicht seiner Bedeutung nach dem Worte „Be-

Fixsternen gebildet, indem ich in Gedanken eine Zahl übereinstimmender Gegenstände zusammengestellt habe, während ich von mehreren andern Gegenständen die Allgemeinvorstellung „Planet“ gebildet habe. Vergleiche ich die zwei Allgemeinvorstellungen miteinander, so finde ich, daß dieselben nicht die gleichen Eigenschaften besitzen, was ich durch das Urteil ausdrücke: „Planeten sind keine Fixsterne.“

Ich habe den Ausdruck „Allgemeinvorstellung“ so eingeführt, als ob der Leser mit demselben vollkommen vertraut wäre. Wiewohl aber die Philosophen durch mehr als 2000 Jahre beständig die Ausdrücke Allgemeinvorstellung, Idee, Begriff u. a. gebraucht haben, sind sie doch nie zu einer genauen Übereinstimmung in bezug auf die Bedeutung dieser Worte gelangt. Eine Klasse von Philosophen, die sogen. Nominalisten, sagen, daß das alles Namen sind, und daß, wenn wir Jupiter, Mars, Saturn, Venus usw. zusammenbegreifen und Planeten heißen, der gemeinsame Name das Band ist, das sie in unserem Geiste zusammenhält. Die andern, die sogen. Realisten, haben behauptet, daß es unter diesen besonderen Planeten etwas Wirkliches geben müßte, das die allen gemeinsamen Eigenschaften ohne jene der verschiedenen Gestalt, Farbe oder Bewegung, in denen sie sich unterscheiden, verbinde. Heute gibt indessen jeder zu, daß nichts einer allgemeinen Vorstellung Entsprechendes physisch existieren kann, da es da oder dort sein, diese oder jene Gestalt haben müßte und somit ein besonderer Planet und nicht ein Planet überhaupt sein würde. Die Nominalisten scheinen gleichfalls unrecht zu haben, da ja die Sprache, um von irgend einem Nutzen zu sein, etwas bezeichnen und auch, wie wir gesehen haben, den Tätigkeiten des Geistes entsprechen muß. Wenn daher Eigennamen in unserem Geiste die Bilder besonderer Dinge, wie der Sonne, des Jupiter usf. entstehen lassen, müssen allgemeine Namen Allgemeinvorstellungen hervorrufen.

Die richtige Ansicht scheint die der als Konzeptualisten bezeichneten Philosophen zu sein, welche die Allgemeinvorstellung

griff“ näher. Da aber der Engländer für das deutsche „Begriff“ mehrere Ausdrücke (notion, term, concept) besitzt, mußte mit diesem Worte hausgehalten werden und dasselbe für spätere Verwendung reserviert bleiben.
Anm. d. Herausg.

als die Kenntnis unseres Geistes von den gemeinsamen Eigenschaften oder Ähnlichkeiten der unter den Begriff fallenden Dinge ansehen. So bedeutet die Allgemeinvorstellung Planet in Wirklichkeit das in irgend jemandes Geist vorhandene Bewußtsein von dem Vorhandensein gewisser Himmelskörper, die darin übereinstimmen, daß sie ein stetiges Licht geben und sich in einer von den Fixsternen verschiedenen Weise um den Himmel bewegen. Es muß jedoch bemerkt werden, daß es viele Logiker gibt — darunter auch Sir W. Hamilton —, die sich zu den Nominalisten rechnen und doch der Ansicht sind, daß mit dem allgemeinen Namen ein Bewußtsein der Ähnlichkeit der durch denselben bezeichneten Dinge verknüpft ist. Zwischen dieser Form der Lehre und dem Konzeptualismus ist es schwer eine scharfe Grenze zu ziehen. Die ganze Sache ist von einem noch viel zu strittigen Charakter, um in diesem Buche weiter verfolgt werden zu können.

Es wird im Verlaufe dieses Buches klar werden, daß die ganze Aufgabe der Logik wie jeder andern Wissenschaft darin besteht, die gefundenen Einzeldinge in Allgemeinvorstellungen oder Klassen einzuordnen und ihnen passende allgemeine Namen zu geben, damit unsere Kenntnis von denselben so einfach und allgemein als möglich werde. Jeder passend gebildete allgemeine Begriff läßt die Aufstellung allgemeiner Gesetze oder Wahrheiten zu; so können wir z. B. von den Planeten sagen, daß sie sich in elliptischen Bahnen um die Sonne von West nach Ost bewegen, daß sie mit zurückgeworfenem Sonnenlichte leuchten usw. Von den Fixsternen können wir sagen, daß sie mit ihrem eigenen Lichte leuchten, daß sie unvergleichlich weiter entfernt sind als die Planeten usw. Man findet so, daß unser ganzes Denken und Schließen aus dieser Fähigkeit des Urteilens entspringt, die uns in den Stand setzt, die Tatsache zu entdecken und festzustellen, daß eine große Klasse von Gegenständen ähnliche Eigenschaften besitzen, so daß das, was uns von einem derselben bekannt ist, auf die andern übertragen und auch von diesen behauptet werden kann.

Die Verwendung solcher Kenntnisse tritt in Kraft bei unserer dritten Geistestätigkeit, dem Schließen, durch das wir aus bestimmten bereits gefällten Urteilen ohne weitere Berufung

auf die wirklichen Gegenstände selbst neue Urteile bilden. Wenn wir wissen, daß Eisen unter den Begriff des Metalles fällt und dieser Begriff unter den noch weiteren des Elementes, dann wissen wir ohne weitere Prüfung des Eisens, daß es eine einfache unzersetzbare Substanz ist, die von den Chemikern ein Element genannt wird. Oder wenn wir von irgend einer Seite her wissen, daß der Neptun ein Planet ist, und von einer andern, daß sich die Planeten in elliptischen Bahnen bewegen, dann können wir diese zwei Teile des Wissens in unserem Geiste derart vereinen, daß daraus die Wahrheit erhellt, daß der Neptun sich in einer elliptischen Bahn bewegt.

Das Schließen kann demnach als das Verfahren des Geistes definiert werden, durch welches man von einem oder mehreren gegebenen Urteilen zu einem von diesen verschiedenen Urteil gelangt. Diese Urteile, von denen wir ausgehen, werden Prämissen und jenes, zu welchem man kommt, Schluß genannt. Von letzterem sagt man, daß er sich aus den ersteren ergibt, aus denselben folgt oder geschlossen wird; und die Prämissen werden so genannt, weil sie an den Anfang gesetzt werden (lateinisch prae „vor" und mitto, „ich setze"). Das Wesen des Verfahrens besteht darin, die in den Prämissen enthaltene Wahrheit zu vereinigen und in den Schlußsatz zu bringen, wo sie in einem neuen Urteil ihren Ausdruck findet. Wir ziehen aus den Prämissen die ganze für den beabsichtigten Zweck nützliche Belehrung heraus — und dies ist alles, was der Schluß zustande bringt.

Ich habe nun die drei Teile der Logik hervorgehoben, in welche dieselbe gewöhnlich geteilt wird, die Lehre von den Begriffen, Urteilen und Schlüssen. Wir wollen nun zur Betrachtung dieser Teile übergehen. Es mag indessen bemerkt werden, daß sehr oft noch ein vierter Teil hinzukommt, der über die Methode handelt, worunter man die Anordnung der Teile irgend eines wissenschaftlichen Systems versteht.

Man sagt zuweilen, daß ebenso wie sich ein Urteil zu einem Begriff, und ein Schluß zu einem Urteil verhält, sich auch die Methode zum Schlusse verhalte und daß eine Vierteilung der Logik notwendig sei. Es ist indessen jedenfalls sicher, daß dieser vierte Teil an Bedeutung und Besonderheit den drei vor-

hergehenden nachsteht; alles, was hierüber gesagt werden kann, findet sich im 24. Kapitel.

Literatur. Vgl. Sigwart § 4; Wundt S. 9—13; **Erdmann** § 7.

Aufgaben.

1. Nenne die Teile, aus denen ein Schluß zusammengesetzt ist.
2. Inwieweit ist die Behauptung richtig, daß es die Logik mit der Sprache zu tun habe?
3. Welches sind die drei in der Logik zu betrachtenden Geistestätigkeiten? Welche derselben ist am meisten Gegenstand dieser Wissenschaft?
4. Läßt sich genau sagen, was man unter einer Allgemeinvorstellung, einer Idee oder einem Begriffe versteht?
5. In welcher Weise gehen die Meinungen der Nominalisten, Realisten und Konzeptualisten in betreff der Natur eines Begriffes auseinander?
6. Welchen Teil der Logik hat man als vierten angenommen?

Drittes Kapitel.

Die Begriffe und deren verschiedene Arten.

Im vorstehenden Kapitel ist bereits erklärt worden, daß jede Behauptung oder Feststellung die Übereinstimmung oder den Unterschied zweier Dinge oder zweier Allgemeinvorstellungen ausdrückt. Indem wir die Behauptung oder Feststellung in Worte kleiden, brauchen wir natürlich sowohl Worte, die die Aufmerksamkeit des Geistes auf die verglichenen Dinge richten, als auch solche, die das Ergebnis der Vergleichung, d. h. die Tatsache der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung ausdrücken. Die Worte, durch welche wir die in Frage stehenden Dinge oder Klassen von Dingen ausdrücken, nennen wir Begriffe, und die Worte, welche die Vergleichung ausdrücken, Kopula. Eine vollständige Behauptung oder Feststellung besteht somit aus zwei Begriffen und einer Kopula und bildet in dieser Form ausgedrückt ein Urteil. So sind in dem Urteil „Die Wörterbücher

sind nützliche Bücher" „Wörterbücher" und „nützliche Bücher" die zwei Begriffe; die Kopula ist das Zeitwort „sind", sie drückt eine gewisse Übereinstimmung der Klasse „Wörterbücher" mit der Klasse der „nützlichen Bücher" aus, die darin besteht, daß die erstere Klasse einen Teil der letzteren ausmacht. In diesem Falle besteht jeder Begriff bloß aus ein oder zwei Worten, doch kann jede Zahl von Worten benötigt werden, um die miteinander verglichenen Begriffe oder Klassen zu beschreiben. In dem Satze „Die Winkel an der Grundlinie eines gleichschenkligen Dreieckes sind einander gleich" erfordert der erste Begriff acht Worte zu seinem Ausdrucke und der zweite zwei; eine Grenze in der Zahl der bei der Bildung eines Begriffes zu verwendenden Worte gibt es nicht.

Ein „Term" (englischer Name für Begriff, etwa entsprechend dem bei uns vielfach gebräuchlichen „terminus technicus") heißt so, weil er die Begrenzung (lat. terminus) eines Urteils bildet, und ist es streng genommen nur so lange, als er in einem Urteil steht. Wir sprechen indes gewöhnlich von einem Begriff oder Namen in dem Sinne, daß wir darunter jedes Nomen, Haupt- oder Eigenschaftswort oder irgend eine Kombination derselben verstehen, die einen Gegenstand des Denkens bezeichnet, mag derselbe, wie wir sofort sehen werden, ein Einzelding, eine Gruppe von Dingen, eine Eigenschaft derselben oder eine Gruppe von Eigenschaften sein. Es wäre unmöglich, einen Namen oder einen Begriff besser zu definieren, als es durch Hobbes geschehen ist: „Ein Name ist ein willkürlich gewähltes Wort, geeignet als ein Zeichen zu dienen, das in unserem Geiste einen Gedanken, der einem unserer früheren Gedanken ähnlich ist, zu erzeugen vermag, und das, zu andern gesprochen, diesen ein Zeichen für den Gedanken sein kann, den der Sprecher im Sinne hat."

Wiewohl jeder Name oder Begriff aus Worten besteht, kann nicht umgekehrt ein jedes Wort an sich einen Namen bilden. Wir können nicht gut sagen: „Nicht ist angenehm" oder „Wahrscheinlicherweise ist nicht wahr"; von Präpositionen, Adverbien und manchen andern Redeteilen kann nichts anderes ausgesagt werden, als daß sie Präpositionen, Adverbien usw. sind. Kein Redeteil außer einem Substantiv oder einer Gruppe von Wörtern, die für ein solches stehen, kann das Subjekt oder

den ersten Begriff eines Satzes bilden, und nichts außer einem Substantiv, einem Adjektiv oder einem Äquivalent desselben, oder einem Verb kann das zweite Glied oder das Prädikat eines Satzes bilden. Es kann in der Tat fraglich erscheinen, ob ein Adjektiv überhaupt jemals allein einen Begriff bilden kann; so kann z. B. bei dem Satze „Wörterbücher sind nützlich" gesagt werden, daß die Hauptwörter „Dinge" oder „Bücher" in dem Prädikat mitgedacht sind, indem der vollständige Satz „Wörterbücher sind nützliche Bücher" lauten würde. Da dies jedoch einen umstrittenen Punkt bildet, wollen wir annehmen, daß die Wörter auf folgende Weise in zwei Arten sich teilen lassen:

Wörter, die, wie hauptsächlich das Substantiv und Adjektiv und gewisse Teile des Zeitwortes, allein als vollständige Begriffe dastehen oder dazustehen scheinen, werden kategorematische Wörter genannt nach dem griechischen Worte *κατηγορέω*, ich sage aus.

Diejenigen Redeteile andererseits, die, wie Präpositionen, Adverbien, Konjunktionen, nur Teile von Namen oder Begriffen bilden können, werden als synkategorematische Wörter bezeichnet, weil sie mit andern Worten gebraucht werden müssen, um Begriffe zu bilden (griechisch *σύν*, mit, und *κατηγορέω*). Von synkategorematischen Wörtern brauchen wir keine weitere Notiz zu nehmen, außer insofern sie Teile kategorematischer Ausdrücke bilden.

Wir haben nun die verschiedenen Arten und Besonderheiten der Begriffe zu betrachten, um so eine klare Vorstellung ihrer Bedeutung zu erlangen. Die Begriffe teilt man vor allem in Einzel- und in Allgemeinbegriffe ein, was eine ebenso durchsichtige als wichtige Einteilung derselben bedeutet. Ein Einzelbegriff ist ein solcher, der nur einen einzigen Gegenstand bezeichnen kann, wenigstens solange als er in demselben Sinne gebraucht wird; so sind der König von England, der Atlantische Ozean, die St. Pauls-Kathedrale, William Shakespeare, das kostbarste Metall Einzelbegriffe. Alle Eigennamen gehören hierher; denn, wiewohl z. B. Maier der Name vieler Menschen ist, wird er doch nicht zur Bezeichnung irgend eines derselben gebraucht, sondern nur zu der eines einzelnen — er hat eben, kurz gesagt, in jedem Falle einen verschiedenen Sinn, gerade

so wie z. B. London, der Name der englischen Hauptstadt, keinen Bezug auf das London in Kanada hat.

Allgemeinbegriffe sind im Gegenteil in demselben Sinne auf irgend einen aus der unzählbaren Menge von Gegenständen anwendbar, die einander in bestimmten Eigenschaften gleichen. So ist „Metall" ein allgemeiner Name, weil er ohne Unterschied auf Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Aluminium oder irgend eine andere von etwa fünfzig bekannten, Metall genannten Substanzen angewendet werden kann. Er ist kein Name, der besser auf den einen als den andern Körper passen würde, und ist tatsächlich auf jede Substanz anwendbar, die metallischen Glanz besitzt, unzersetzbar ist und der die andern von den Chemikern entdeckten Eigenschaften zukommen. Auch ist die Zahl der zu dieser Klasse gehörenden Substanzen keineswegs beschränkt; denn wenn von Zeit zu Zeit neue Arten von Metallen entdeckt werden, werden sie der Klasse hinzugefügt. Ebenso ist, während Mars, Jupiter, Saturn usw. Einzelbegriffe sind, da ja jeder von ihnen nur einen Einzelplaneten vorstellen kann, der Begriff Planet ein allgemeiner, da er auf alle jene Körper anwendbar ist, von denen man jemals finden kann, daß sie sich um die Sonne nach Art der Erde drehen.

Jede Konfusion zwischen Allgemein- und Kollektivbegriffen müssen wir dabei sorgfältig zu vermeiden trachten. Einen Kollektivbegriff benützen wir zur Bezeichnung einer Zahl von Dingen, die zusammen ein Ganzes bilden; so z. B. der Soldaten eines Regiments, der Mitglieder eines Gerichtshofes, der Mannschaft eines Schiffes; da ist der Kollektivbegriff der Name des Ganzen, aber nicht des Einzelnen. Ein Allgemeinbegriff ist andererseits der Name einer Zahl von Dingen, aber eines jeden solchen Dinges allein. Soldat, Geschworener, Matrose sind die allgemeinen Namen, die einem John Jones oder Thomas Brown zukommen können; wir können aber nicht sagen, daß John Jones ein Regiment, Thomas Brown ein Gerichtshof ist usw. Der Unterschied ist ganz klar und augenscheinlich, sobald auf ihn hingewiesen wird; er kann sich jedoch auch in versteckterer Weise zeigen und dann Veranlassung zu irrigen Schlüssen geben, wie in dem 20. Kapitel gezeigt werden wird. Es ist leicht einzusehen, daß wir die Begriffe nicht in allgemeine und

kollektive einteilen können, da es oft zutrifft, daß der nämliche Begriff sowohl allgemein wie kollektiv ist je nach dem Sinne, in welchem er genommen wird. So ist z. B. eine Bücherei ein Kollektivbegriff in bezug auf die in ihr enthaltenen Bücher, ein allgemeiner jedoch in Hinblick auf die große Zahl verschiedener bestehender privater und allgemeiner Bibliotheken. Das Regiment ist ein Kollektivbegriff in bezug auf die es bildenden Soldaten, ein allgemeiner aber wegen der hundert verschiedenen Regimenter, der Coldstream Guards, des Highland-Regiments, der Welsh Füsiliere und der andern, welche die englische Armee ausmachen. Die Armee ist wieder als Ganzes ein Kollektivbegriff, insofern sie aus einer Anzahl miteinander verbundener Regimenter besteht. Das Jahr ist ein Kollektivbegriff in betreff der Monate, Wochen oder Tage, aus denen es besteht, ein Allgemeinbegrift, insofern es der Name von 1869 oder 1870 oder irgend einer durch eine einmalige Umdrehung der Erde um die Sonne charakterisierten Zeitperiode ist.

Wir verfügen in unserer Sprache nicht immer über genügende Mittel, um in passender Weise den Gebrauch eines Wortes im kollektiven oder allgemeinen Sinne auseinanderzuhalten. Im Lateinischen ist dieser verschiedene Gebrauch in präziser Weise ausgedrückt durch omnes, worunter alle einzeln verstanden sind, und cuncti, worunter alle zusammengenommen gemeint sind (eine abgekürzte Form von conjuncti, miteinander verbunden). Im Deutschen bedeuten „alle Menschen“ sowohl jeden einzelnen Menschen als auch alle zusammen.

Eine zweite wichtige Unterscheidung der Begriffe ist die in konkrete und abstrakte; sie kann nicht besser beschrieben werden als mit den Worten Mills: ein konkreter Name ist der Name eines Dinges, ein abstrakter der einer Eigenschaft, eines Attributes oder eines Umstandes von einem Dinge. So ist „rotes Haus“ der Name für ein physisch existierendes Ding und somit konkret; Röte der Name einer Eigenschaft dieses Hauses und somit abstrakt. Das Wort „abstrakt“ bedeutet „abgezogen von“ (lateinisch abstractus von abstrahere, abziehen) und zeigt an, daß die Eigenschaft der Röte im Geiste abgesondert von all den andern Eigenschaften des roten Hauses oder anderer roter Gegenstände gedacht wird. Wiewohl wir aber an eine

Eigenschaft an und für sich denken können, können wir doch nicht voraussetzen, daß sie physisch getrennt von der Materie, an der sie sich zeigt, existieren könnte. Röte bedeutet entweder eine begriffliche Vorstellung im Subjekt, oder dasjenige, was an roten Gegenständen dieselbe erregt.

Der Leser möge wohl beachten, daß Eigenschaftswörter konkret und nicht abstrakt sind. Wenn wir sagen, daß ein Buch nützlich ist, so ist es das Buch, auf das wir das Adjektiv nützlich anwenden, und Nützlichkeit der abstrakte Name, der die Qualität bezeichnet; in ähnlicher Weise sind die Eigenschaftswörter gleich, dankbar, ehrerbietig, vernünftig Namen von Dingen, und die entsprechenden Abstrakta lauten Gleichheit, Dankbarkeit, Ehrerbietigkeit, Vernünftigkeit. Dieser Unterschied wird im 5. Kapitel klarer hervortreten.

Es ist eine gute Übung, Paare entsprechender Konkreta und Abstrakta aufzusuchen; z. B. Tier und Tierheit, Geizhals und Geiz, alt und Alter, Substanz und Substantialität, Seife und Seifigkeit, Staude und Staudenartigkeit usw. Doch folgt hieraus keineswegs, daß für jedes konkrete auch ein abstraktes Wort existiert; einem Tisch kommt schwerlich ein Abstraktum Tischheit zu, und wiewohl der Tinte allenfalls Tintenschwärze entspricht, finden wir kein Abstraktum für Feder. Den Zufällen der historischen Entwicklung der Sprache ist es lediglich zuzuschreiben, ob wir abstrakte Namen besitzen oder nicht. Im Fortschritte der Zeiten und der Wissenschaft stellt sich eine beständige Tendenz nach Erfindung neuer abstrakter Namen heraus.

Unglücklicherweise werden häufig konkrete und abstrakte Namen verwechselt, so daß es keineswegs leicht ist, deren Bedeutungen auseinanderzuhalten. So ist eigentlich „Verwandtschaft“ der abstrakte Name für die Stellung zweier Völker oder Personen zueinander, und diese Personen werden eigentlich „Verwandte“ genannt. Jetzt sprechen wir aber beständig von Verwandtschaft, wenn wir an die Personen selbst denken; und wenn wir die abstrakte Beziehung anzuzeigen wünschen, die sie zueinander besitzen, so haben wir einen neuen abstrakten Namen zu gebrauchen, den der Verwandtschaftlichkeit. „Nation“ ist seit langem ein

konkreter Begriff, wiewohl er seiner Form nach wahrscheinlich zuerst ein Abstraktum bedeutet hat; der Mißbrauch der Sprache geht aber nun, namentlich in den Tageszeitungen, so weit, daß wir oft Nationalität in demselben Sinne gebraucht finden wie Nation, wiewohl, wenn Nation das Konkrete bedeutet, Nationalität das Abstrakte bedeuten sollte, indem es die Art und Weise des Wesens einer Nation auszudrücken hätte. In ähnlicher Weise werden Wirkung, Ausdehnung, Benennung und eine Menge anderer eigentlich abstrakter Wörter ohne Unterschied für die entsprechenden konkreten gebraucht. „Produktion“ bedeutet eigentlich die Tätigkeit einer Person, die etwas produziert, wird aber gegenwärtig mit dem, was produziert wurde, vermengt, so daß wir beständig von der Produktion eines Landes sprechen und dabei an dessen Produkte denken. In ähnlicher Weise haben Handlung, Rechnung, Vorstellung und fast alle Substantiva auf „ung“ eine doppelte Bedeutung. Die logischen Termini Deduktion, Induktion, Konklusion sind eigentlich alle abstrakte Namen, werden aber im konkreten Sinne für ein Deduziertes, ein Induziertes, ein Erschlossenes gebraucht, so daß man zugeben muß, daß die Logiker im Verwechseln konkreter und abstrakter Begriffe sich die gleichen Versäumnisse wie die andern Menschen haben zuschulden kommen lassen. Der Sprache ist durch diesen Mißbrauch viel Unbill zugefügt worden.

Eine andere, ohne weiteres verständliche Einteilung der Begriffe ist die in positive und negative. Der Unterschied wird gewöhnlich so ausgedrückt, daß man sagt, positive Begriffe zeigen das Vorhandensein einer Eigenschaft wie z. B. bei „dankbar, metallisch, organisch“ usw., die negativen das Fehlen derselben wie bei „undankbar, nichtmetallisch, unorganisch“ usw. an. Die negativen Begriffe können wie oben Adjektiva oder Substantiva und zwar konkrete oder abstrakte sein; so sind Undankbarkeit, Ungleichheit, Unbequemlichkeit abstrakte negative Begriffe; und Individuen (Unteilbare), Ungleiche usw. konkrete negative. Wir bezeichnen als negative Begriffe gewöhnlich alle, die eine negative Vorsilbe wie nicht-, un-, a- (griechisch), in- (lateinisch) u. a. besitzen; doch gibt es eine große Zahl von Begriffen negativer Natur, die kein Zeichen ihres negativen Charakters besitzen. Dunkelheit ist das negative Gegenstück

von Licht oder Helligkeit, da es die Abwesenheit von Licht bedeutet. „Zusammengesetzt“ ist das Negative von „Element“, da man unter Element das versteht, was nicht zusammengesetzt ist und darum nicht zerlegt werden kann; theoretisch gesprochen hat jeder Begriff seinen entsprechenden negativen; nur folgt keineswegs, daß die Sprache hierzu einen geläufigen Ausdruck bereit hat. So entspricht der Tafel das Adjektiv tafelförmig; aber es gibt kein entsprechendes negatives „nichttafelförmig“; jemand kann ein Bücherwurm heißen, doch gibt es keine entgegengesetzte Bezeichnung für jene, die es nicht sind, weil sich kein Bedürfnis nach einem solchen Ausdruck fühlbar gemacht hat. Ein beständiger Vorgang der Erfindung neuer negativer Ausdrücke schreitet indes vielleicht rascher vorwärts als wünschenswert ist; denn, wenn ein Gedanke sich nicht allzu oft vorfindet, ist es besser, denselben durch einen Satz zu umschreiben, als die Länge des Wörterbuches durch ein neues Wort zu vergrößern.

Es könnte scheinen, daß in vielen Fällen ein negativer Ausdruck das Vorhandensein einer bestimmten Eigenschaft oder Tatsache verbürge. So liegt im Worte Unbequemlichkeit zweifellos das Fehlen der Bequemlichkeit, aber auch das Vorhandensein irgend einer positiven Störung oder einer dadurch verursachten Pein. „Unglückseligkeit“ ist ein negativ lautender Ausdruck, aber genau derselbe Begriff, der durch das positive „Elend“ ausgedrückt wird. Das Negative von Gesundheit ist Ungesundheit, aber der positive Ausdruck Kränklichkeit ist ebenso gut. Es scheint also mehr durch den Zufall als durch irgend etwas anderes verursacht, ob ein positiver oder negativer Ausdruck für einen besonderen Begriff gebraucht wird. Alles, was wir wirklich behaupten können, ist, daß jeder positive Ausdruck notwendig die Möglichkeit eines entsprechenden negativen mitbedingt, der als Name für alle jene Dinge dient, für die der positive nicht benützt werden kann. Ob sich ein solcher Ausdruck vorfindet oder nicht, beruht auf der Zufälligkeit der Sprachbildung; in der Logik kann seine Existenz angenommen werden.

Der Leser möge noch vor der Annahme gewarnt werden, einen jeden in negativer Form auftretenden Ausdruck auch

wirklich für einen solchen zu halten. Unschätzbar[1]) bedeutet nicht das, was jeden Wertes bar ist, sondern das im Gegenteil so viel wert ist, daß es nicht geschätzt werden kann; eine schamlose Tat kann ebenso auch eine schandbare heißen. Ohne Zweifel lassen sich noch andere Beispiele dieser Art auffinden.

Besondere Sorgfalt verdient die Vermeidung der Verwechselung von Begriffen, welche das Vorhandensein oder Fehlen einer Eigenschaft ausdrücken, mit solchen, die ihren Grad beschreiben. Kleiner ist nicht das Gegenteil von größer, da noch eine dritte Möglichkeit vorliegt, gleich. Das wahre Gegenteil von größer ist nicht größer, das entweder dem gleich oder dem kleiner gleichbedeutend ist. So kann man z. B. auch nicht sagen, daß unangenehm einfach das Gegenteil von angenehm ist, weil es ja Dinge geben kann, die weder das eine noch das andere sind, sondern die uns indifferent vorkommen. Es würde nicht leicht sein, ohne weiteres zu sagen, ob jede Handlung, die nicht ehrenhaft ist, unehrenhaft ist oder ob es nicht Handlungen von einem dazwischen gelegenen Charakter gibt. Regel ist, daß dort, wo es sich um einen Grad oder eine Menge handelt, ein Mittleres möglich ist und die Frage selbst mehr eine solche der Größenlehre als der Logik ist; dort aber, wo es sich lediglich um das Vorhandensein oder Fehlen einer Eigenschaft handelt, es nicht mehr als zwei Möglichkeiten geben kann in Gemäßheit eines Grundgesetzes des Denkens, das im 14. Kapitel betrachtet werden wird. Im ersteren Falle können wir die äußersten Glieder Gegensätze nennen; kleiner ist demnach der Gegensatz von größer, angenehm von unangenehm; in dem Falle der bloßen Verneinung nennen wir die Glieder kontradiktorisch, wobei es vom Standpunkte der Logik gleichgültig ist, welches der Glieder eines kontradiktorischen Gegensatzes wir als positiv, welches als negativ ansehen. Jedes ist das negative vom andern.

Von den einfachen negativen Begriffen haben die Logiker eine Klasse von Begriffen unterschieden, die sie privative genannt haben, wie z. B. blind, tot usw. Solche Ausdrücke besagen,

---

[1]) Englisch „invaluable“, d. h. wörtlich „unwertbar“. (Anm. des Herausg.)

daß ein Ding einer Eigenschaft beraubt ist, die es früher besaß oder die es zu besitzen fähig gewesen ist. Ein Mensch kann blind geboren sein, so daß er niemals sehen konnte; er besitzt aber die Organe, die ihn zum Sehen befähigt hätten, wenn ihm nicht ein besonderes Mißgeschick zugestoßen wäre. Ein Stein oder Baum könnte diese Fähigkeit unter keinen Umständen besitzen. Von keiner mineralischen Substanz läßt sich sagen, daß sie sterbe oder tot sei, weil sie nie des Lebens fähig gewesen ist; sie kann aber unkristallisiert genannt werden, weil sie auch in der Form von Kristallen hätte auftreten können. Wir wenden also einen privativen Begriff auf etwas an, das eine Eigenschaft nicht besitzt, die es besitzen konnte; einen negativen auf etwas, das diese Eigenschaft nicht besitzt und nicht besitzen konnte. Es mag dahingestellt bleiben, ob dieser Unterschied wirklich durchführbar ist; jedenfalls ist er nicht von sehr großer Bedeutung.

Es ist ferner gebräuchlich, die Begriffe danach einzuteilen, ob sie relativ oder absolut, d. i. nicht relativ sind. Absolut bedeutet abgelöst von jeglicher Verbindung (lat. ab, ab und solutus, gelöst); wogegen „relativ“ etwas bezeichnet, was wenigstens in Gedanken mit etwas in Verbindung gesetzt ist. „Relativ“ bezeichnet demnach einen Gegenstand, der nicht ohne Bezug auf einen zweiten oder nur als Teil eines Ganzen gedacht werden kann. Ein Vater kann nicht ohne Kind, ein Monarch nicht ohne Untertanen, ein Hirt nicht ohne Herde gedacht werden. Vater, Monarch, Hirt sind somit relative Begriffe, während Kind, Untertan und Herde die Korrelative (lat. con mit und relativus) oder solche Gegenstände sind, die in Gedanken notwendig mit den ursprünglichen Gegenständen verknüpft sind. In der Tat ist die wahre Bedeutung von Vater die, daß er ein Kind, vom Monarchen, daß er Untertanen, und von einem Hirten, daß er eine Herde hat. Als Beispiele von Begriffen, die keine so offenkundige Bezugnahme auf irgend etwas enthalten, nenne ich Wasser, Gas, Baum. Hier scheint mir nichts so unzertrennlich mit Wasser verknüpft zu sein, daß ich dasselbe als einen Teil desselben Gedankens denken müßte, und Gas, Baum und eine Menge anderer Begriffe besitzen gleichfalls keine bemerkenswerten beständigen Beziehungen, die dazu berechtigen würden,

diese Begriffe als relative anzusprechen. Man kann dieselben also als absolute oder nicht relative Begriffe ansehen.

Tatsache ist indessen, daß alles in Beziehung zu irgend etwas stehen muß, so das Wasser zu den Elementen, aus denen es zusammengesetzt ist, das Gas zur Kohle, aus der es hergestellt ist, der Baum zum Boden, in dem er wurzelt. Nach den Denkgesetzen selbst aber kann kein Ding oder keine Klasse von Dingen gedacht werden, ohne sie von anderen existierenden Dingen zu trennen, von denen sie sich unterscheidet. Ich kann den Ausdruck „sterblich“ nicht gebrauchen, ohne zuvor alle existierenden oder denkbaren Dinge in die zwei Klassen „sterblich“ und „nichtsterblich“ geschieden zu haben; Metall, Element organische Substanz und jeder andere denkbare Begriff muß notwendigerweise die Existenz eines korrelativen, negativen Begriffes: nichtmetallisch, zusammengesetzt, anorganische Substanz einschließen, und in diesem Sinne ist daher jeder Begriff unzweifelhaft relativ. Die Logiker haben sich indes damit begnügt, als relative Begriffe nur jene zu betrachten, die eine besonders auffällige Beziehung aufweisen, sei es infolge ihrer räumlichen oder zeitlichen Stellung oder einer Verbindung durch Ursache und Wirkung oder sonst dergl.; in diesem besonderen Sinne ist also dieser Unterschied festzuhalten.

Nachdem hiemit die wichtigsten Arten der Begriffe auseinandergesetzt worden sind, ist es wünschenswert, daß der Leser sich mit denselben völlig vertraut mache, um die folgenden Aufgabenbeispiele lösen zu können. Der Leser hat bezüglich jedes der darin enthaltenen Begriffe zu unterscheiden,

1. ob derselbe ein kategorematischer oder synkategorematischer Begriff,
2. ob er ein allgemeiner oder ein Einzelbegriff,
3. ein kollektiver oder distributiver,
4. ein konkreter oder abstrakter,
5. ein relativer oder absoluter Begriff ist.

Es wird im nächsten Kapitel des breiteren erörtert werden, daß den meisten Ausdrücken meistens mehrere Bedeutungen zukommen; und da demnach der Begriff in dem einen Sinne allgemein, in dem andern singulär, in dem einen konkret, im andern absolut sein kann usw., ist es unbedingt erforderlich,

daß der Leser vor allem einen ganz bestimmten Sinn wähle, in dem er den zu prüfenden Begriff auffaßt. Auch ist es wünschenswert, daß er bei Beantwortung der vorgelegten Frage die Art und Weise genauer bezeichne, auf die er ihn auffasse. Wenn wir das Wort „Sovereign" nehmen, so können wir uns zuerst den Sinn aussuchen, in dem er so viel wie Monarch bedeutet; dies ist ein allgemeiner Begriff insofern, als es für den Namen irgend eines der vielen lebenden oder toten Monarchen stehen kann, ein besonderer jedoch rücksichtlich der Einwohner eines Landes. Er ist offenbar kategorematisch, konkret, positiv und relativ im Verhältnis zu den Untertanen des Monarchen.

Literatur. Man lese bei Mill das Kapitel über Namen, System der Logik, 1. Buch 2. Kapitel; Sigwart § 43; Wundt S. 94—126; Erdmann §§ 23—25.

Aufgaben.

1. Was ist ein Name oder ein begrifflicher Ausdruck?
2. Was ist ein kategorematischer Ausdruck?
3. Setze den Unterschied zwischen einem kollektiven und einem allgemeinen Begriffe auseinander.
4. Unterscheide zwischen dem kollektiven und distributiven Gebrauche des Wortes „alle" in den folgenden Sätzen:
   (1) Non omnis moriar.
   (2) Alle Menschen finden ihr Glück im Glücke aller
   Und alle vereinen sich zu edler Brüderschaft.
   Tennyson.
   (3) Non omnia possumus omnes.
5. Welche der folgenden Begriffe sind abstrakt?
   Handlung, Undankbarkeit, Haus, stündlich, schlichtes Wesen, Einleitung, Individualität, Wahrheit, wahr, Treue, gelb, Gelbheit, Kindheit, Buch, blau, Absicht, Grund, Vernunft, Vernünftigkeit.
6. Definiere einen negativen Begriff und gib das Zeichen an, nach dem man ihn erkennen kann.
7. Gib den Unterschied zwischen einem privativen und einem negativen Begriff an und gib einige Beispiele von privativen Begriffen.

8. Gib den logischen Charakter der folgenden Begriffe unter Beachtung der Schlußbemerkung dieses Abschnittes an: Hauptstadt, Buch, Buchhandlung, Großbritannien, Cäsar, leer, Gold, Ministerpräsident, Unverdaulichkeit, Manchester, Erinnerung, Bewußtsein, Lordkanzler, Pflanzenreich, Glanz, Gewicht, Sinnesempfindung, Kaiser, Kaisertum, Anwendung, individuell, Band, Sekte, Nation, Einrichtung, Licht, Beobachtung, Lunge, Luft, Mentor, Anarchie, Vergeltung, Feierlichkeit, geringfügig, glänzend, Unabhängigkeit, Schwere, Abbildung, Abteilung, Weiße, Sprache, Schmuck, Übereinkunft, Schiefe, Bewegungslosigkeit, Heinrich VIII., Formale Logik, Verstand, Geologie, Benehmen, Ähnlichkeit, Abreise, Nestor, Alexander.

Viertes Kapitel.

Von der Mehrdeutigkeit der Ausdrücke.

Kein Teil der Logik ist nützlicher als der, welcher von der Zweideutigkeit der Ausdrücke, d. h. von der Unbestimmtheit und Bedeutungsverschiedenheit der Worte handelt. In der Tat kann es nichts von größerer Bedeutung für die Angewöhnung richtigen Denkens und Schließens geben, als eine völlige Vertrautheit mit den großen Unvollkommenheiten der Sprache. Verhältnismäßig sehr wenige Ausdrücke haben einen bestimmten klaren Sinn und diesen allein; wenn aber zwei oder mehr Bedeutungen ohne Bewußtsein ihrer Verschiedenheit durcheinander gebraucht werden, wird ein Fehlschluß unvermeidlich. Wenn z. B. jemand schlösse: „Strafe ist ein Übel" und gemäß den Prinzipien der Moralität „darf ein Übel selbst zu dem Zwecke Gutes zu tun nicht als erlaubt gelten", so wäre auf den ersten Blick nicht abzusehen, wie sich der Schluß vermeiden ließe, daß „keine Strafe erlaubt ist", weil sie ein Übel verursacht. Eine kurze Überlegung lehrt uns, daß das Wort Übel hier in zwei ganz verschiedenen Bedeutungen gebraucht wird; im ersten Falle bedeutet es ein physisches Übel oder einen Schmerz, im zweiten ein moralisches, und daraus, daß letzteres nie begangen werden soll, folgt nicht, daß physische

Übel nicht zugefügt werden dürften; denn sie sind vielmehr oft die wahren Mittel, moralischen Übeln vorzubeugen.

Ein anderer sehr einleuchtend scheinender Trugschluß, der sehr oft in verschiedenen Formen vorgebracht wird, ist der folgende: „Ein wirklicher Wohltäter kann sich unmöglich weigern, die Armen zu unterstützen, und da eine Person, die unmöglich anders handeln kann, als sie tut, keinen Anspruch auf Verdienstlichkeit ihrer Handlungen erheben kann, so folgt daraus, daß ein wirklicher Wohltäter kein Verdienst für seine Handlungen beanspruchen kann.“ In Gemäßheit eines solchen Schlusses hätte ein Mensch desto mehr Verdienste, je weniger tugendhaft er ist, da er ja dann desto mehr die Schwierigkeit des Wohltuns empfindet. Daß der Schluß falsch ist, muß jeder sofort einsehen. Warum er aber falsch ist, entdeckt man erst, wenn man beachtet, daß die Worte „kann unmöglich“ einen doppelten Sinn haben, indem sie sich das erste Mal auf den Einfluß moralischer Motive oder eines guten Charakters beziehen, im zweiten Falle jedoch auf äußere Umstände, die sich der Beeinflussung seitens der handelnden Person entziehen, z. B. den Zwang der Gesetze oder den Mangel an Geld oder persönlicher Freiheit. Je mehr man die feinen Nüancen in der Bedeutung der Worte der gewöhnlichen Sprache studiert, desto mehr wird man sich von der gefährlichen Natur des Werkzeuges überzeugen, das man bei allen Mitteilungen und Beweisführungen gebrauchen muß. Ich muß aus diesem Grunde den Leser bitten, dem Gegenstande dieses Kapitels seine besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Ausdrücke heißen eindeutig, wenn sie für den Verstand nicht mehr als nur einen einzigen bestimmten Sinn haben können. Sie heißen mehrdeutig oder äquivok, wenn sie zwei oder mehrere verschiedene Bedeutungen haben. Es muß indessen bemerkt werden, daß ein Ausdruck nicht deshalb äquivok ist, weil er auf verschiedene Gegenstände angewendet werden kann, wenn er nur auf alle in demselben Sinne angewandt wird. So ist Kathedrale die Bezeichnung für St. Paul in London, das Münster in York und die Hauptkirchen von Salisbury, Wells, Lincoln und einer Reihe anderer Städte; es ist aber nicht mehrdeutig, da das alles nur Beispiele für eine und dieselbe Bedeutung sind; es sind das alles nur Gegenstände von derselben

Art und Beschaffenheit. Das Wort Kathedrale ist wahrscheinlich eindeutig oder bloß von einer logischen Bedeutung. Das Wort „Kirche“ ist hingegen mehrdeutig, denn es bezeichnet mitunter das Gebäude, in dem Gottesdienst abgehalten wird, mitunter die Gesamtheit von Personen, die sich zu einer Sekte oder einem Bekenntnisse zählen und in Kirchen versammeln. Zuweilen versteht man unter Kirche auch die Priesterschaft im Gegensatz zum Laientum; es besteht also in diesem Falle ein klarer Unterschied der Bedeutungen, in denen das Wort zu verschiedenen Zeiten gebraucht wird.

Beispiele eindeutiger Ausdrücke finden sich hauptsächlich in der technischen und wissenschaftlichen Sprache. Dampfmaschine, Gasometer, Eisenbahnzug, Paternosterwerk und eine Menge anderer solcher technischer Namen, die verschiedene gewöhnliche Gegenstände bedeuten, sind hinreichend eindeutig. Im gewöhnlichen Leben haben die Namen Pfennig, Rauchfang, Brot und Butter bloß eine genügend bestimmte Bedeutung. So verhält es sich auch in der Chemie mit Sauerstoff, Wasserstoff, Kupfersulfat, Aluminium, Lithium und tausend andern Ausdrücken, die sehr präzis und meistens erst in jüngster Zeit gebildet worden sind, wobei ihre Bedeutung genau fixiert und unverändert beibehalten worden ist. Jede Wissenschaft hat eine Reihe ähnlich präziser Ausdrücke von bestimmter Bedeutung oder soll sie haben (siehe das 33. Kapitel). Die Namen von Einzelgegenständen, Gebäuden, Ereignissen oder Personen sind gewöhnlich vollkommen klaren und bestimmten Sinnes, wie z. B. Julius Cäsar, Wilhelm der Eroberer, Napoleon I., St. Peter, Westminster Abtei, Weltausstellung vom Jahre 1851 usw.

So zahlreich aber auch die eindeutigen Bezeichnungen sein mögen, die wir anführen können, so bleibt die Zahl der mehrdeutigen noch immer eine erschreckend große. Zu ihnen gehören die meisten Haupt- und Eigenschaftswörter der Sprache des gewöhnlichen Lebens. Man nennt dieselben auch homonym vom griechischen *ὁμο-* gleich und *ὄνομα* Name. Von jemand, der die Worte in einer solchen Weise gebraucht, daß er die verschiedenen Bedeutungen derselben durcheinander mengt und dadurch in Irrtum verfällt, sagt man, daß er (in der logischen Bedeutung des Wortes) den Trugschluß der Äquivokation be-

gehe; im gewöhnlichen Leben pflegt man hingegen dies nicht zu sagen, außer wenn jemand in bewußter und auf Täuschung abzielender Weise Worte gebraucht, um eine Verwirrung richtiger und klarer Ansichten hervorzurufen.

Ich will nun die verschiedenen Arten und Ursachen der Zweideutigkeit der Worte beschreiben, wobei ich mich bis zu einem gewissen Grade an die interessanten, diesen Gegenstand behandelnden Kapitel in Watts Logik halten werde. Wir können zunächst drei Klassen äquivoker Ausdrücke unterscheiden, je nachdem dieselben äquivok

1. der Aussprache nach allein,
2. der Schreibart nach allein, oder
3. sowohl der Aussprache wie der Schreibart nach

sind.

Die beiden ersten Klassen sind verhältnismäßig von sehr geringer Bedeutung und geben nur selten Veranlassung zu ernsthaftem Irrtum. Sie bringen Mißverständnisse trivialer Natur hervor, wie wir zu sagen pflegen. So können im Englischen die Worte wright, right und rite (Arbeiter, Recht, Ritus), wenn sie allein ausgesprochen werden, verwechselt werden, auch die Worte rein, rain und reign (Zügel, Regen, Reich), might und mite (möchte und Milbe) usf. Infolge teilweise falscher Aussprache kommen sogar Mißverständnisse vor bei den vier Worten air, hair, hare und heir (Luft, Haar, Hase und Erbe).[1])

Worte, die der Schreibart und nicht der Aussprache nach gleichartig sind, sind z. B. tear (Träne und reißen), lead (Blei, leiten).[2]) Da indessen wenig mehr als ein momentanes Mißverständnis aus einer solchen Ähnlichkeit von Worten entstehen kann, gehen wir sofort zur Betrachtung der dritten Art, solcher Worte, die sowohl der Aussprache wie der Schreibart nach gleichlautend

---

[1]) Deutsche Beispiele dieser Art sind etwa: Mährer und Mehrer; würde und Würde; Mähre, Möhre, Märe und Meere, mehr und Meer, gelehrt und geleert; malen und mahlen, acht und Acht, füllen und Füllen, weg und Weg, Wagen und wagen, arm und Arm, Reif und reif, Ehe und ehe. (Anm. d. Herausg.)

[2]) Deutsche Beispiele dieser Art sind etwa: blutarm, Gebet (und gebet, das am Anfange eines Satzes ja auch groß geschrieben wird). (Anm. d. Herausg.)

sind. Diese teile ich wieder in drei Gruppen, je nachdem die Äquivokation ihre Ursache hat

1. in einer zufälligen Vermengung verschiedener Worte,
2. in einer Übertragung des Sinnes infolge von Ideenassoziation,
3. in einer logischen Übertragung der Bedeutung auf analoge Objekte.

1. Zu der ersten Klasse zählen wir eine bestimmte Zahl sonderbarer, aber kaum wichtiger Fälle, in denen die Zweideutigkeit die Folge einer Verquickung gänzlich verschiedener Worte ist, die aus verschiedenen Sprachen oder aus verschiedenen Wurzeln derselben Sprache stammen, im Laufe der Zeit aber dieselbe Aussprache und Schreibart erlangt haben. So bezeichnet z. B. das Wort „mean“ entweder das mittlere oder mittelmäßige entsprechend dem französischen „moyen“, dem lateinischen „medius“, dem angelsächsischen „mid“ oder „middle“, oder es bezeichnet, was niedrig gesinnt und gemein ist, in diesem Falle abgeleitet aus dem angelsächsischen „Gemœne“, das so viel bedeutet wie „zu vielen gehörig“ und kurz als vulgär bezeichnet werden kann. Das Zeitwort mean kann schwerlich mit dem Eigenschaftswort mean verwechselt werden, doch kommt es von einer dritten verschiedenen Wurzel, die wahrscheinlich mit dem Sanskritwort für denken zusammenhängt.

Als weitere Beispiele dieser zufälligen Zweideutigkeit mögen noch genannt werden „rent“, eine Geldzahlung, aus dem französischen „rente“ (rendre, abgeben) oder ein Riß, das Ergebnis des Reißens (rending), das ein Wort angelsächsischen Ursprungs ist und eines aus der zahlreichen Klasse jener, die mit r oder wr beginnen und mehr oder minder vollkommen den Schall der durch sie bezeichneten Handlung nachahmen. „Pound“ aus dem lateinischen pondus, Gewicht, ist gleichlautend mit „pound“ im Sinne einer Pferche für Vieh, abgeleitet aus dem sächsischen pyndan, einpferchen. „Fell“, ein Holzschlag im Gebirge, ist völlig verschieden von „fell“, einem Fell; auch „pulse“, Pulsschlag und „pulse“, ein Gericht Erbsen oder Bohnen, sind, wiewohl beide aus dem Griechischen oder Lateinischen abgeleitet sind, wahrscheinlich gar keine zusammenhängenden Worte. Sonderbar ist, daß „gin“ in der Bedeutung einer Maschine eine zu-

sammen gezogene Form von „engine“ ist, während es als Branntwein eine korrumpierte Form von Genf ist, dem Orte, an dem dieser Schnaps zuerst erzeugt wurde.

Einige wichtige Fälle einer solchen Verquickung finden sich in der Grammatik, so z. B. zwischen dem Zahlwort „one“, das durch das lateinische unus von einer arischen Wurzel abstammt, und dem unbestimmten Pronomen „one“, das eine korrumpierte Form des französischen „homme“, Mann, vorstellt. Die Deutschen gebrauchen bis auf den heutigen Tag „man“ in diesem Sinne, wie in „man sagt“.[1])

2. Bei weitem die meisten Mehrdeutigkeiten verdanken ihre Entstehung einer Übertragung des Sinnes von dem ursprünglich durch das Wort bezeichneten Gegenstande auf irgend einen andern mit ihm durch Gedankenassoziation eng verbundenen. So bedeutet z. B. in der Parlamentssprache „Haus“ entweder das Versammlungslokal oder die in demselben versammelte Gesamtheit der Mitglieder. In ähnlicher Weise bedeutete das Wort Kirche ursprünglich das Gebäude (κυριακόν, Haus des Herrn), in welchem sich die Anhänger einer Religion versammeln, hat aber jetzt eine Menge von Bedeutungen erhalten; so kann es die Gesamtheit der Religionsangehörigen bedeuten, die sich an einem bestimmten Orte zu versammeln pflegen, oder man kann darunter die Gesamtheit aller Personen verstehen, die an demselben Glauben festhalten und miteinander durch eine Organisation verbunden sind, wie dies z. B. in den Bezeichnungen anglikanische, griechische, römisch-katholische Kirche zutage tritt; mitunter wird es in einem Sinne gebraucht, der die Priester und Laien umfaßt, öfters aber wohl sind die Priesterschaft und die religiösen Autoritäten einer Sekte oder eines Landes so fest mit dem Gottesdienst verbunden, daß sie die Kirche par excellence bilden. Es ist indessen vollständig klar, daß das Wort sehr in seiner Bedeutung abweicht, je nachdem ob es von einem Mitgliede der anglikanischen, griechischen,

[1]) Deutsche Beispiele solcher Mehrdeutigkeiten sind: Sein als Zeitwort und als Pronomen; sondern in der Bedeutung von aber und in der von scheiden, trennen; sieben (Zahlwort) und sieben (Zeitwort), ferner (böse) „Sieben“; die Kunde und der Kunde, kosten (schmecken) und Kosten (Geldwert). (Anm. d. Herausg.)

römisch-katholischen, presbyterianischen oder einer der andern bestehenden Kirchen gebraucht wird.

Das Wort Fuß hat mehrere sonderbare aber ganz klare Bedeutungswandlungen erlitten. Ursprünglich bedeutete es den Fuß eines Menschen oder eines Tieres und hängt wahrscheinlich in einer entfernten Weise mit dem lateinischen pes, pedis und dem griechischen *πούς, ποδός* zusammen; seitdem man aber die Länge eines Fußes als ein natürliches, rohes Maß der Länge benützt hat, begann man es als ein fixes Maß der Länge zu gebrauchen; da aber der Fuß auch der unterste Teil des Körpers ist, wurde der Gebrauch des Namens aus Analogie auch ausgedehnt auf den Fuß eines Gebirges oder eines Tisches. Dasselbe Wort bezeichnet auch Soldaten, die zu Fuß kämpfen,[1]) oder einen Teil eines Verses, der eine bestimmte Länge hat. Daß diese sehr verschiedenen Bedeutungen in natürlicher Weise mit der ursprünglichen zusammenhängen, ist aus der Tatsache ersichtlich, daß die lateinischen und griechischen Worte für Fuß genau denselben Mehrdeutigkeiten unterworfen sind.

Es würde zu weit führen, vollständig die verschiedenen und einander oft widersprechenden Bedeutungen des englischen Wortes fellow anzuführen. Ursprünglich bedeutet fellow etwas was einem andern folgt (follows), das ist also ein Gesellschafter (Kompagnon); dann kam es zu der Bedeutung des einen Teiles von einem Paar, so z. B. ist der eine Schuh der „fellow" des andern, oder einfach zu der Bedeutung eines gleichen, wie in dem Satze „Shakespeare hath not a fellow" (Shakespeare hat nicht seinesgleichen). Von der einfachen Bedeutung eines Gesellschafters gelangt es wieder dazu, ganz unbestimmt eine Person zu bezeichnen, wie in der Frage: „Was für ein Geselle (fellow) ist das?" Dann aber kommt es zu einer seltsamen Vermengung einer herabsetzenden mit einer schmeichelhaften Bedeutung; wenn ein Mann ein „mere fellow" oder bloß ein „fellow" unter eigentümlicher Betonung des Wortes genannt wird, drückt der Name eine tiefe Verachtung aus; ändert sich der Tonfall der Stimme oder der Zusammenhang der Worte auch nur im geringsten, so wird er zu einer der süßesten und ein-

[1]) Im Deutschen wohl nicht, aber im Englischen und in andern Sprachen. (Anm. d. Übers.)

schmeichelndsten Bezeichnungen, wie wenn wir von einem lieben oder guten Gesellen reden. Dazu kommen noch die Verwendungen des Namens als terminus technicus wie in dem Falle eines „fellow of a College“ oder einer gelehrten Gesellschaft.

Ein weiteres gutes Beispiel für die Entstehung einer Anzahl verschiedener Bedeutungen aus einer einzigen Wurzel bietet das Wort Post. Ursprünglich bedeutete Post etwas Niedergelegtes (lat. positus) oder etwas im Grund und Boden Befestigtes, etwa ein aufrechtes Stück Holz oder Stein; in diesem Sinne kommt das Wort noch im Englischen in den Zusammensetzungen lamp-post (Laternenpfahl), gatepost (Torpfosten), signal-post (Signalstange) usw. vor. Da nun ein „Pfosten“ sehr oft benutzt wurde, eine bestimmte Stelle des Bodens zu bezeichnen, wie z. B. im Falle eines Meilensteins, so kam das Wort zu der Bezeichnung des bestimmten oder festgesetzten Ortes, an dem sich der Pfosten befand, wie z. B. ein militärischer „Posten“, ein gefährlicher oder ein ehrenhafter Posten, usf. Die festen Plätze, an denen Pferde gehalten wurden, um zu den Zeiten des römischen Kaiserreiches das rasche Reisen zu erleichtern, wurden gleichfalls Posten genannt, und auf diese Weise kam die ganze Einrichtung zur Beförderung von Personen und Nachrichten zu dem Namen Post. Genau denselben Sinn hat der Name in den meisten Ländern Europas bis auf den heutigen Tag behalten. So sprechen wir von einem Postwagen, Postboten, Postpferde, Postillion usw. Nachdem ein Institut für die Übermittlung von Briefen vor etwa zwei Jahrhunderten in England und in den andern Ländern organisiert worden ist, stellt dasselbe gegenwärtig die vielleicht am engsten an das Wort Post geknüpfte Vorstellung dar, und eine Reihe neuer Ausdrücke sind daraus entstanden, wie Postamt, Postbeamter, Postmeister, Poststempel, Postmarke usw. Sonderbar genug haben wir jetzt eiserne „letter-posts“, in denen die ursprüngliche Bedeutung des Wortes genau wiederhergestellt wurde.

Wiewohl die eben angeführten Worte auf Grund der seltsamen Vielseitigkeit ihrer Bedeutungen ausgewählt worden sind, stehe ich keinen Augenblick an zu behaupten, daß die Mehrzahl der gewöhnlichen Worte in mehr oder minder großer Zahl verschiedene Bedeutungen besitzt. Watts führt in seiner Logik die

Worte Buch, Bibel, Fisch, Haus und Elefant als Beispiele eindeutiger Ausdrücke an, und doch wird der Leser leicht bei jedem derselben Doppelsinnigkeiten entdecken. So hat das Wort Fisch in der Naturgeschichte eine ganz andere Bedeutung als im Munde ungebildeter Personen, die darunter nicht nur wahre Fische, sondern auch Schaltiere und Mollusken und die Wale wie den Walfisch und den Seehund, kurz alle im Wasser lebenden Tiere verstehen, mögen sie den Charakter eines wirklichen Fisches haben oder nicht. Elefant bedeutet im Laden eines Papier- oder Buchhändlers eine Papiersorte von großem Format statt eines großen Säugetieres. Unter Bibel versteht man manchmal ein einzelnes Exemplar, manchmal die ganze Sammlung der heiligen Schriften. Das englische Wort „man" ist besonders doppelsinnig; zuweilen bezeichnet es den Mann zum Unterschiede vom Weibe, ein andermal wird es so gebraucht, daß es bestimmt beide Geschlechter einschließt, so daß bei einigen neueren Wahlen die Rechtsgelehrten im Zweifel waren, ob das in dem Reformgesetze vom Jahre 1867 vorkommende Wort „man" in dem einen oder in dem andern Sinne gemeint ist. In andern Fällen wird das Wort „man" gebraucht, um einen Erwachsenen im Gegensatze zu einem Knaben zu bezeichnen, und sehr oft bezeichnet es jemand ganz besonders als Mann, der einen männlichen Charakter besitzt. Gelegentlich wird es auch in demselben Sinne gebraucht wie Diener; so in dem Sprichwort: „Wie der Herr, so der Diener (man)." Andere Male steht es speziell an Stelle von Ehemann.

3. Zu den doppelsinnigen Wörtern müssen wir drittens alle die zählen, welche ihre verschiedenen Bedeutungen in etwas verschiedener Weise, nämlich durch Analogie oder wirkliche Ähnlichkeit ableiten. Wenn wir von einem süßen Geschmack, einer süßen Blume, einem süßen Tone, einer süßen Landschaft, einem süßen Angesicht, einem süßen Gedicht reden, so ist klar, daß wir ein und dasselbe Wort auf sehr verschiedene Dinge anwenden; solch ein konkretes Ding wie ein Stück Zucker kann schwerlich mit einem so geistigen Gebilde wie Tennysons Maienkönigin direkt verglichen werden. Trotzdem ist das Wort süß, wenn wir es als doppelsinnig ansehen, dies gewiß in einem andern Sinne als in dem bisher betrachteten, da ja alle die Dinge

auf Grund eines besonderen Wohlgefallens, das sie erregen und das nicht anders als durch Vergleichung mit Zucker ausgedrückt werden kann, süß genannt werden. In ähnlicher Weise beschreiben wir einen Schmerz als scharf, ein Mißgeschick als bitter, jemandes Charakter als herb, die Zukunft als heiter oder düster, eine Leistung als glänzend; alle diese Adjektiva enthalten eine Vergleichung mit körperlichen Empfindungen der einfachsten Art. Das Adjektiv „glänzend“ wird im eigentlichen Wortsinn gebraucht, wenn wir von einem glänzenden Diamanten oder Sterne sprechen. Welch feine Analogie liegt aber darin, wenn wir von einer glänzenden Stellung, einer glänzenden Leistung, glänzenden Talenten, einem glänzenden Stil sprechen! Wir können nicht von einer klaren Auseinandersetzung, einer unermüdlichen Beharrlichkeit, einem durchsichtigen Stil oder einem empfindlichen Elend sprechen, ohne in jedem dieser Ausdrücke eine doppelte Analogie zu physischen Eindrücken, Tätigkeiten oder Ereignissen zu verwenden. Es wird im sechsten Kapitel gezeigt werden, daß wir diesem Prozeß die Bildung aller Namen verdanken, die mit geistigen Gefühlen und Existenzen in Verbindung stehen.

Literatur. Man lese Watts Logik, 4. Kapitel.
Lockes Versuch über den menschlichen Verstand, 3. Buch, 9. und 10. Kapitel; Sigwart § 7; Erdmann § 31.

Aufgaben.

1. Sage, was man unter eindeutigen Ausdrücken versteht, und gib einige derselben an, die es im strengsten Sinne des Wortes sind.
2. Mit welchen andern Namen bezeichnet man öfters mehrdeutige Ausdrücke?
3. Gib die Unterschiede der drei Arten mehrdeutiger Ausdrücke an und führe Beispiele zu jeder Art an.
4. Gib die drei Ursachen an, aus welchen die dritte und wichtigste Klasse mehrdeutiger Ausdrücke entstanden ist.
5. Setze die Doppelsinnigkeit eines jeden der folgenden Ausdrücke auseinander, gib die entsprechende Ursache an und führe soweit als möglich die Ableitung einer jeden besonderen Bedeutung von der ursprünglichen aus:

Wechsel, Schein, Tisch, Ausdruck, Schule, Luft, Glas, Sinn, Ball, Minister, Geselle, Rang, Holz, Bulle, Band, Leiter, Gefühl, Art, Subjekt, Objekt, Erde, Gesetz, Empfindung, Kunst, Interesse, Papier, Stern, Pol, Vernunft, Bett, Schale, Ende, Abteilung, Klasse.

Fünftes Kapitel.

Inhalt und Umfang der Begriffe.

Es gibt keinen Teil der Logik, auf den ich dringender die Aufmerksamkeit des Lesers lenken möchte, als den, welchen ich in dem gegenwärtigen Kapitel klar auseinanderzusetzen mich bemühen werde. Ich spreche hier von der doppelten Bedeutung, welche fast allen logischen Begriffen zukommt — einerseits dem Umfange, andererseits dem Inhalte nach. Ich glaube, daß der Leser, der sich einmal ein gründliches Verständnis des Unterschiedes dieser Bedeutungen erworben und dasselbe festzuhalten gelernt hat, nur mehr geringe Schwierigkeiten beim weiteren Studium der Logik vorfinden wird.

Die Bedeutung eines Begriffes seinem Umfange nach liegt in den Gegenständen, auf welche der Begriff angewendet werden kann; seine Bedeutung dem Inhalte nach in den Eigenschaften, die den Gegenständen, die diesen Namen führen, notwendig zukommen müssen. Ein einfaches Beispiel wird diesen Unterschied ganz klar machen. Was bedeutet der Name „Metall“? Die erste und einleuchtendste Antwort ist die, daß er entweder Gold oder Silber, oder Eisen oder Kupfer, oder Aluminium, oder eine der andern 48 den Chemikern bekannten und als Metalle betrachteten Substanzen bezeichnet. Diese Substanzen bilden also offenbar die gewöhnliche Bedeutung des Namens, die man als dessen Umfang bezeichnet. Wenn wir aber fragen, weshalb der Name auf alle diese Substanzen und auf diese allein angewandt wird, dann muß die Antwort lauten: weil sie bestimmte Eigenschaften besitzen, die zu der Natur eines Metalles gehören. Wir können somit nicht wissen, auf was für Substanzen wir den Namen anwenden können und

auf welche nicht, wenn wir nicht die Eigenschaften kennen, die unzertrennlich zum Charakter eines Metalles gehören. Die Chemiker bestimmen nun als diese die folgenden: 1. Ein Metall muß ein Element oder eine einfache Substanz sein, die einer weiteren Zerlegung in einfachere Substanzen durch die uns zur Verfügung stehenden Mittel nicht fähig ist. 2. Es muß ein guter Leiter der Wärme und der Elektrizität sein. 3. Es muß ein starkes eigentümliches Reflexionsvermögen besitzen, das wir als Metallglanz bezeichnen.[1])

Diese Eigenschaften sind allen oder fast allen Metallen gemeinsam und machen das aus, was ein Metall von anderen Substanzen unterscheidet. Sie geben somit in einem gewissen Sinne die Bedeutung des Wortes Metall an, nämlich seine sogenannte inhaltliche Bedeutung zum Unterschiede von der früher hervorgehobenen, dem Umfange nach.

In ähnlichem Sinne kommt fast einem jeden andern Worte der alltäglichen Sprache eine doppelte Bedeutung zu. „Dampfschiff" bezeichnet dem Umfange nach den „Great Eastern", die „Persia", den „Himalaya" oder irgend eines der tausend andern existierenden oder existiert habenden Dampfschiffe; dem Inhalte nach bezeichnet es „ein mit Dampfkraft getriebenes Schiff" Monarch ist der Name des Königs Eduard, des Kaisers Wilhelm, des Kaisers Franz Josef, oder irgend einer der zahlreichen Personen, denen eine Alleinherrschaft über ein Land zukommt; die Personen selbst bilden den Umfang, die Eigenschaft des Alleinherrschens den Inhalt des Begriffes. Tier ist seinem Umfange nach der Name irgend eines von den Billionen lebender Wesen oder der noch unendlich viel größeren Zahl der abgestorbenen oder noch nicht geborenen; seinem Inhalte nach bedeutet es bei allen diesen Geschöpfen das Vorhandensein eines bestimmten tierischen Lebens und Empfindens oder wenigstens das Vermögen, Nahrung zu verdauen und Kräfte auszuüben, die das Merkmal der tierischen Natur bilden.

---

[1]) Es ist wohl zweifelhaft, ob alle Metalle Metallglanz besitzen, und die Chemiker würden in Verlegenheit kommen, wenn sie eine übereinstimmende Erklärung für ihren Gebrauch dieses Namens geben sollten; doch können die Behauptungen des Textes als genügend richtig gelten, um als Beispiel zu dienen.

Wenn wir verschiedene, aber verwandte Begriffe miteinander vergleichen, so können wir bemerken, daß sie sich in der Größe ihres Umfanges und Inhaltes voneinander unterscheiden. So hat der Begriff Element einen größeren Umfang als Metall, da er ja alle Metalle so gut wie noch andere Substanzen umfaßt. Gleichzeitig kommt ihm aber ein geringerer Inhalt zu; denn unter den Eigenschaften einer metallischen Substanz finden sich außer der ihrer elementaren Beschaffenheit noch die besonderen metallischen Merkmale vor. Vergleichen wir aber die Begriffe Metall und hämmerbares Metall, so ist klar, daß der letztere Begriff die Metalle Antimon, Arsen und Wismut nicht einschließt, da diese spröde Substanzen sind. Es ist somit „hämmerbares Metall“ ein Begriff von engerem Umfang als „Metall“; hingegen besitzt der Begriff einen größeren Inhalt, da ja die Eigenschaft der Hämmerbarkeit zu den andern Eigenschaften der Metalle noch hinzukommt. „Weißes, hämmerbares Metall“ ist wieder ein engerer Begriff dem Umfange nach, da es Gold und Kupfer nicht einschließt, und so kann ich in der Einengung des Umfanges durch Hinzufügung neuer Eigenschaften immer weiter gehen, bis ich auf ein einziges Metall komme.

Der Leser wird nun zu der Einsicht gelangt sein, daß ein allgemeines Gesetz von großer Bedeutung die Größe des Umfanges mit der des Inhaltes verknüpft, nämlich das, daß der Inhalt des Begriffes wächst, wenn sein Umfang abnimmt. Man darf freilich nicht meinen, daß eine strenge Proportion zwischen dem Wachstum in der einen und der Abnahme in der anderen Richtung bestehe. Wenn wir z. B. die Eigenschaft „rot“ dem Begriffe „Metall“ hinzufügen, so engen wir ihn viel mehr ein, als durch Hinzufügung des Merkmals „weiß“; denn es gibt wenigstens zwölfmal so viel weiße Metalle als rote. Ebenso umfaßt der Begriff „weißer Mensch“ einen beträchtlichen Teil des Begriffes „Mensch“, während der Begriff „blinder Mensch“ nur einen kleinen Teil seines Umfanges ausmacht. Es ist somit klar, daß bei Vermehrung des Inhaltes eines Begriffes der Umfang in jedem beliebigen Grade abnehmen kann.

Zum Verständnisse dieses Gesetzes gehört eine sorgfältige Unterscheidung der Fälle, in denen bloß eine scheinbare Ver-

mehrung des Inhaltes vorliegt, von denen, wo eine wirkliche stattfindet. Wenn ich zu „Metall“ das Merkmal „elementar“ hinzufüge, verändere ich in Wirklichkeit nicht den Umfang des Begriffes, denn alle Metalle sind Elemente, und die Zahl der elementaren Metalle ist weder größer noch kleiner als die der Metalle. Dann bleibt aber der Inhalt des Begriffes gleichfalls unverändert, denn die Eigenschaft „Element“ findet sich tatsächlich unter den Eigenschaften des Metalls vor und es ist überflüssig, dieselbe nochmals besonders hervorzuheben. Eine Eigenschaft, die einer Klasse von Dingen stets zukommt, nennt man ein Merkmal derselben (vgl. das 12. Kapitel), und wir können einen Begriff durch Hinzufügung seines eigenen Merkmales nicht weiter spezialisieren.

Es ist nunmehr am Platze, von der Unterscheidung der begrifflichen Ausdrücke in konnotative (mitbezeichnende) und nichtkonnotative (nicht mitbezeichnende) Kenntnis zu nehmen, von denen die letzteren aus solchen bestehen, die einfach Dinge bezeichnen, ohne irgend welche Kenntnis ihrer Eigenschaften in sich zu schließen. Da Mill auf diese Unterscheidung großes Gewicht legt, mag es angezeigt erscheinen, dieselbe mit seinen eigenen Worten hier auseinanderzusetzen [1]:

„Ein nichtkonnotativer Ausdruck ist ein solcher, der nur einen Gegenstand oder eine Eigenschaft allein bezeichnet; ein konnotativer hingegen ein solcher, der einen Gegenstand und eine seiner Eigenschaften bezeichnet. Unter Gegenstand ist hier irgend etwas verstanden, das Eigenschaften besitzt. Johann, London oder England sind demnach Namen, die einen Gegenstand allein bezeichnen. Weiße, Länge, Tugend bezeichnen eine Eigenschaft für sich. Keiner dieser Namen ist demnach konnotativ. Wohl aber sind es die Worte weiß, lang, tugendhaft. Das Wort weiß bezeichnet alle weißen Dinge, wie Schnee, Papier, Wogenschaum usw., und schließt in sich, oder wie es in der Schulsprache hieß, konnotiert die Eigenschaft der Weiße. Das Wort weiß wird nicht von der Eigenschaft, sondern von den Gegenständen Schnee usw. ausgesagt; wenn wir es aber auf diese anwenden, sagen wir zugleich aus, daß die Eigenschaft der Weiße ihnen zukommt. . .“

---

[1] System der Logik 6. Aufl. Bd. 1 S. 31, 1. Buch 2. Kapitel § 5.

„Alle konkreten allgemeinen Namen sind konnotativ. Das Wort „Mensch“ bezeichnet z. B. Peter, Jakob, Johann und eine unendliche Zahl anderer Individuen, von denen es der Gattungsname ist. Es wird jedoch auf sie angewendet, weil sie gewisse Eigenschaften besitzen und um zu bezeichnen, daß sie sie besitzen. Was wir Menschen nennen, sind die Gegenstände, die Individuen Maier und Müller; nicht die Eigenschaften, aus denen sich ihr Menschentum zusammensetzt. Der Name dient also dazu, um die Gegenstände direkt, die Eigenschaften indirekt zu bezeichnen. Er bezeichnet die Gegenstände und schließt ein, zeigt an, oder wie wir hinfort sagen werden, konnotiert (mitbezeichnet) die Eigenschaften. Er ist ein konnotativer Name. . .“

„Eigennamen sind nicht konnotativ; sie bezeichnen die Individuen, die durch sie benannt werden; sie zeigen aber keine Eigenschaften als zu diesen gehörend an. Wenn wir ein Kind Paul oder einen Hund Cäsar nennen, so sind diese Namen einfach Zeichen, die nur dazu dienen sollen, von ihnen als Individuen sprechen zu können. Man kann zwar sagen, daß wir irgend einen Grund haben müssen, lieber diese als andere Namen zu wählen, was auch richtig ist; der einmal gegebene Name ist aber von diesem Grunde unabhängig. Ein Mensch kann z. B. Johann heißen, weil dies der Name seines Vaters war, eine Stadt kann Dartmouth heißen, weil sie an der Mündung des Dart gelegen ist. Es bildet aber keinen Teil der Bedeutung des Wortes Johann, daß der Vater Johanns denselben Namen getragen hat, noch auch des Wortes Dartmouth, daß es an der Mündung des Dart gelegen sei. Wenn Sand die Mündung des Flusses verstopfte oder ein Erdbeben dessen Lauf änderte und in eine größere Entfernung von der Stadt brächte, wäre es trotzdem nicht nötig, den Namen der Stadt zu ändern.“

Ich zitiere diese Ausführungen mit Mills eigenen Worten, weil sie, obwohl sie am klarsten die von Mill und vielen andern angenommene Ansicht ausdrücken, wahrscheinlich doch irrig sind. Die Konnotation eines Namens ist verquickt mit seiner etymologischen Bedeutung oder den Umständen, die dazu geführt haben, ihn einem Dinge beizulegen. Sicherlich kann niemand, der den Namen England gebraucht und weiß, was er bedeutet,

unwissend der besonderen Eigenschaften und Verhältnisse des Landes sein, und diese bilden die Konnotation des Ausdruckes. Jedem, der die Stadt Dartmouth kennt, muß der Name den Besitz der Umstände anzeigen, welche die Stadt gegenwärtig kennzeichnen. Wenn der Fluß Dart vernichtet oder entfernt würde, würde sich die Stadt insoweit ändern und die Bedeutung des Namens eine andere werden. Der Name würde nicht mehr eine Stadt bezeichnen, die am Dart gelegen ist, sondern eine solche, die *früher* am Dart gelegen war, und es wäre ein bloßer historischer Zufall, daß die Form des Namens der Stadt nicht angemessen wäre. So ist auch irgend ein Eigenname wie z. B. Hans Schmidt meistens so lange ohne Bedeutung, bis wir den betreffenden Hans Schmidt kennen lernen. Allerdings drückt der Name die Tatsache aus, daß sein Träger ein Deutscher und männlichen Geschlechtes ist; sobald wir aber die Person genau kennen, die er bezeichnet, gibt uns derselbe auch die besondern Eigentümlichkeiten, Gestalt und Charakter des Individuums an. Da es in der Tat nur die besonderen Eigentümlichkeiten und Verhältnisse eines Dinges sind, durch die wir überhaupt imstande sind, ein Ding zu erkennen, so könnte kein Name eine bestimmte Bedeutung haben, wenn wir nicht wenigstens in Gedanken demselben solch eine Definition der durch ihn bezeichneten Art von Dingen hinzufügten, daß wir daraus erkennen, ob irgend ein gegebenes Ding das bezeichnete ist oder nicht. Wenn der Name Hans Schmidt mir nicht die Eigenschaften Hans Schmidts angibt, wie soll ich wissen, wann ich ihm begegne? Denn sicherlich trägt er seinen Namen nicht auf der Stirne.[1])

Es ist dies indessen eine noch völlig unentschiedene Frage, und da Mill allgemein als die größte Autorität darin gilt, mag der Leser vorderhand seine Meinung annehmen, daß Einzel- oder Eigennamen nichtkonnotativ und alle konkreten allgemeinen Namen konnotativ sind. Andererseits kann wohl schwerlich den *abstrakten* Namen die Konnotation überhaupt zugeschrieben werden, denn da sie ja die Eigenschaften oder Zustände von

---

[1]) Weitere Einwürfe gegen die Ansichten Mills über diesen Punkt finden sich in Sheddens „Elements of Logic", London 1864, S. 14 ff.

etwas bezeichnen, bleibt nichts, worauf die Konnotation sich beziehen könnte. Mill ist allerdings der Ansicht, daß abstrakte Namen oft als konnotative angesehen werden können, wie wenn der Name Fehler die Eigenschaft der Schädlichkeit als zum Fehler gehörig mitbezeichnet. Wenn aber Fehler überhaupt ein abstraktes Wort ist, muß ich die Schädlichkeit als einen Teil seines Begriffsinhaltes betrachten; ich möchte jedoch glauben, daß Fehlerhaftigkeit der abstrakte Name ist, und daß das Wort „Fehler" allgemein im konkreten Sinne als Name einer besonderen Handlung oder eines Dinges gebraucht wird, das fehlerhaft ist oder Fehlerhaftigkeit besitzt. Dies kann indessen hier nicht genügend erörtert werden, der Leser möge daher einfach Mills Ansicht zur Kenntnis nehmen, daß abstrakte Namen für gewöhnlich nicht konnotativ sind, es jedoch in einigen Fällen sein können.

Literatur. Die Lehre vom Inhalt und Umfang des Begriffes kann in Hamiltons „Lectures on Logic", Lect. 8 oder in Thomsons „Laws of Thought", Sections 48 bis 52 weiter verfolgt werden. Viel findet sich auch in Spaldings Logic (Encyclopaedia Britannica 8. ed.). Bei Sigwart § 43; Wundt S. 127—137; Erdmann § 24, § 26, § 30.

Aufgaben.

1. Unterscheide sorgfältig die doppelte Bedeutung der folgenden Begriffe ihrem Inhalte und ihrem Umfange nach: Vierfüßler, Eisenbahn, menschliches Wesen, Gebirge, Parlamentsmitglied.
2. Nach welchem Gesetze ist die Größe des Umfanges mit der des Inhaltes verknüpft? Zeige, daß sich dasselbe an den folgenden Reihen bewährt:
   a) Eisen, Metall, Element, Stoff, Substanz.
   b) Stoff, organisierter Stoff, Tier, Mensch.
   c) Schiff, Dampfschiff, Schraubendampfer, Eisenschraubendampfer, britischer Eisenschraubendampfer.
   d) Buch, gedrucktes Buch, Wörterbuch, lateinisches Wörterbuch.
3. Gib den Unterschied zwischen der Konnotation und der Denotation eines begrifflichen Ausdruckes an.

4. Suche aus der Reihe von Begriffen der 8. Frage des 3. Kapitels solche Begriffe aus, die nach Mills Ansicht nicht konnotativ sind.
5. Ordne die folgenden Begriffe in Reihen wie in Frage 2 an, indem du stets einen Begriff größeren Umfanges vor einen Begriff kleineren Umfanges setzest. Hebe in jeder Reihe die Begriffe größten und kleinsten Umfanges hervor: Kaiser, Lehrer, Täufer, Balken, Person, Pferd, Himmelskörper, Christ, Tier, Dissident, Individuum, Jupiter, Lineal, organische Substanz, Rechtsgelehrter, Alexander, Planet, Säugetier, Materie, Anwalt, Vierfüßler, Wesen, Napoleon III, Anglikaner.

6. Kapitel.

Die Entwicklung der Sprache.

Worte werden, wie wir gesehen haben, auf mindestens *drei* Arten vieldeutig: durch eine zufällige Verquickung verschiedener Worte, durch Bedeutungswandel infolge gewohnheitsmäßiger Verknüpfung mit anderen Dingen als dem ursprünglich bezeichneten und durch Übertragung der Bedeutung auf ähnliche Gegenstände nach Analogie. Wir müssen indessen gewisse Veränderungen der Sprache, die aus der letztgenannten Ursache entspringen und sich beständig weiter entwickeln, noch etwas näher betrachten. Wir können ungefähr die Spur des Weges verfolgen, auf dem die Sprache entstanden ist und sich weiter gebildet hat, was für den Logiker sehr lehrreich und wichtig ist. Zwei große einander entgegengesetzte Prozesse verändern die Sprache derart, daß

1. durch Generalisierung ein Name auf eine größere Klasse von Gegenständen angewandt wird als vorher, so daß der Umfang eines Begriffes wächst, der Inhalt abnimmt;
2. durch Spezialisierung ein Name auf eine engere Bedeutung eingeschränkt wird, indem der Umfang vermindert und der Inhalt vermehrt wird.

Der erste Vorgang findet in augenfälligster Weise statt, wenn wir eine Ähnlichkeit zwischen einem neuen noch namenlosen Gegenstande und einem wohlbekannten entdecken. Um diese Ähnlichkeit auszudrücken, werden wir instinktiv verleitet, den alten Namen auf den neuen Gegenstand zu übertragen. So sind wir mit dem Glase vertraut, und wenn wir eine Substanz von glasigem Aussehen und Wesen antreffen, werden wir es sofort für passend erachten, diese eine Art von Glas zu nennen; sollten wir diese neue Art von Glas oft finden, so ist es wahrscheinlich, daß sie sich mit der alten ursprünglichen Art in denselben Namen zu teilen haben wird. Das Wort „Kohle“ hat eine Veränderung dieser Art erfahren; ursprünglich war es der Name verkohlten Holzes, das vor 500 Jahren das Hauptbrennmaterial war; als aber die Mineralkohle in Gebrauch kam, erhielt sie den Namen des früheren Brennmaterials, das ihr mehr ähnelte als irgend was anderes; doch nannte man sie zuerst noch zum Unterschiede See- oder Grubenkohle. Nachdem sie aber die gewöhnlichere der beiden Arten geworden war, erhielt sie einfach den Namen Kohle, während die andere als Holzkohle unterschieden wurde. Eine ähnliche Veränderung hat das Wort Papier erlitten; ursprünglich bedeutete es den im römischen Reiche üblich gewesenen Papyrus, sodann wurde der Name auf das neue aus Haderlumpen hergestellte Schreibmaterial übertragen, das zu einer nicht genau bestimmbaren Zeit eingeführt wurde. Eine interessante Rolle spielt in der Logik das Wort Charakter; das griechische χαρακτήρ bezeichnete direkt ein Werkzeug zum Gravieren, kam aber durch Gedankenassoziation zu der Bedeutung der Zeichen oder Lettern, die damit hergestellt wurden — eine Bedeutung, die sich noch erhalten hat, wenn wir von griechischen, arabischen Charakteren, d. h. Buchstaben oder Ziffern sprechen. Da aber die Gegenstände sehr oft natürliche Marken, Zeichen oder Merkmale besitzen, die ihnen ebensogut wie die künstlichen zur Kennzeichnug dienen, wurde der Name verallgemeinert und bezeichnet gegenwärtig irgend ein eigentümliches oder unterscheidendes Zeichen oder eine ebensolche Eigenschaft, an welcher der Gegenstand leicht erkannt werden kann.

Veränderungen dieser Art vollziehen sich gewöhnlich durch

keine besondere Persönlichkeit und nicht in bestimmter Absicht, sondern durch eine Art unbewußten Instinktes bei Gebrauch des Namens und durch viele Personen. In der wissenschaftlichen Sprache geschehen hingegen solche Veränderungen oft mit Absicht und mit klarem Bewußtsein der darin liegenden Verallgemeinerung. So wird z. B. das Wort „Seife“ im gewöhnlichen Leben nur auf eine Verbindung von Natron mit Fett angewandt; die Chemiker haben aber mit Absicht die Bedeutung des Namens so weit ausgedehnt, daß er irgend eine Verbindung einer metallischen Base mit einer fetten Substanz bezeichnet. In diesem Sinne spricht man von einer Kalk- und Bleiseife, welch letztere bei der Verfertigung des gewöhnlichen Saftpflasters verwendet wird. „Alkohol“ bezeichnete zuerst das Produkt der gewöhnlichen Gärung des Weines, gleichbedeutend mit Weingeist; als aber die Chemiker zahlreiche andere Substanzen von theoretisch ganz ähnlicher Zusammensetzung entdeckt hatten, wurde der Name Alkohol auf die ganze Klasse ausgedehnt und man findet nun in jedem Lehrbuch der Chemie eine lange Liste verschiedener Alkohole aufgezählt. Ebenso ist die Reihe der bekannten Alkohole einer unendlichen Vermehrung durch den Fortschritt der Entdeckung fähig Ähnliche große Verallgemeinerungen lassen sich bei jeder der chemischen Bezeichnungen Säure, Base, Metall, Legierung, Erde, Äther, Öl, Gas, Salz nachweisen.

In andern Wissenschaften zeigt sich kaum ein geringerer Überfluß an Beispielen. Eine Linse bedeutete ursprünglich ein linsenförmig gestaltetes oder bikonvexes Stück Glas, das die von den Optikern am meisten gebrauchte Glasform war. Als aber Gläser anderer Formen zugleich mit Linsen in Gebrauch kamen, wurde der Name auf konkav oder selbst vollkommen eben begrenzte Stücke Glas ausgedehnt. Die Worte Hebel, Ebene, Kegel, Zylinder, Bogen, Kegelschnitt, Kurve, Prisma, Magnet, Pendel, Strahl, Licht und viele andere haben eine ähnliche Verallgemeinerung erfahren.

Im gewöhnlichen Sprachgebrauche können wir beobachten, daß selbst Eigennamen oft verallgemeinert werden. So wurde zu Ciceros Zeiten ein guter Schauspieler Roscius genannt nach einem sehr guten Schauspieler dieses Namens. Der Name Cäsar

wurde von seinem Nachfolger als offizieller Name für Kaiser gewählt und wurde mit diesem nach und nach synonym, so daß heute die Kaiser von Österreich, Deutschland und Rußland ihren Titel von Cäsar ableiten. Selbst der abstrakte Name „Cäsarismus" ist dazu benützt worden eine Art von Regierungssystem, die durch Cäsar eingeführt wurde, zu bezeichnen. Der berühmte, von einem ägyptischen Könige auf der Insel Pharos am Eingang des Hafens von Alexandria errichtete Turm hat Veranlassung zu der Bezeichnung der Leuchttürme im Französischen als „phares" und im veralteten Englisch als „pharos" gegeben. Nach dem berühmten römischen General Quintus Fabius Maximus wird von jedem, der es vermeidet einen Konflikt zur Krisis zu bringen, gesagt, er treibe eine Fabianische Politik.

Auch in der Wissenschaft werden Eigennamen sehr oft verallgemeinert, so z. B. wenn Fixsterne S o n n e n oder die Begleiter des Jupiter M o n d e genannt werden. Es besteht eine Theorie, und zwar eine sehr wahrscheinliche, die dahin geht, daß alle allgemeinen Namen durch einen Prozeß der Verallgemeinerung, der in den frühesten Zeiten der Menschheitsentwicklung stattgefunden hat, entstanden sind. Da die Auffassung allgemeiner Begriffe eine höhere geistige Entwicklung verlangt, als die der Einzel- oder konkreten Dinge, scheint es natürlich, daß die Namen zuerst individuelle Gegenstände bezeichnet haben und nachher auf die ganze Art ausgedehnt wurden. Wir haben einen Schimmer dieses vorgeschichtlichen Vorganges in dem Falle der australischen Eingeborenen vor uns, die gewöhnt waren einen großen Hund Kadli zu nennen und diesen Namen bei der Einführung der Pferde als die beste Beschreibung auf sie anwandten. Ein sehr ähnlicher Fall wird von Kapitän Cook über die Eingeborenen von Tahiti berichtet.[1]) Es kann indessen eingewendet werden, daß eine gewisse Entwicklung des Urteilsvermögens stattgefunden haben muß, bevor die Anwendbarkeit eines Namens auf einen besonderen Gegenstand wahrgenommen werden konnte, und es ist also wahr-

[1]) Bekannte Fälle dieser Art sind ferner die Bezeichnung der Panzerechsen des Niltales durch die Griechen mit dem Worte Eidechsen (Krokodile) und die der Löwen durch die Markomannen als gelber Hunde. (Anm. des Herausgebers.)

scheinlich, daß Determination wie Abstraktion in den ersten Anfängen der Sprache ebenso wie heute gewirkt haben.

Die Spezialisierung ist der der Generalisierung gerade entgegengesetzte und fast ebenso wichtige Vorgang. Er besteht in der Einengung des Begriffsumfanges eines allgemeinen Namens, so daß derselbe zu einem Eigennamen wird oder zur Bezeichnung eines kleineren Teiles der ursprünglichen Art dient. Auf diese Weise kommen wir zu den Namen für eine Menge neuer Werkzeuge, Beschäftigungen und Ideen, mit denen wir es bei fortschreitender Zivilisation zu tun haben. Der Name „physician"[1]) kommt von dem griechischen *φυσικός*, natürlich, und *φύσις*, Natur, so daß er ursprünglich jemand bedeutet hatte, der die Natur studiert hat, speziell die des menschlichen Körpers. Seine Bedeutung ist indessen eingeschränkt worden auf jene, welche diese Kenntnis in der Absicht zu heilen verwenden, während die Naturforscher genötigt wurden, den neuen Namen „physicist" anzunehmen. Der Name „naturalist" ist in ähnlicher Weise auf jene eingeschränkt worden, die sich mit dem Studium der Lebewesen befassen. Der Name „surgeon"[2]) bezeichnete ursprünglich einen Handwerker und ist eine verdorbene Form von „chirurgeon", das aus dem griechischen *χειρουργός*, Handwerker, abgeleitet ist. Er ist seit langem in seiner Bedeutung auf jene beschränkt worden, die die operativen Teile der Heilkunst ausüben.

Die Sprache ist überreich an ähnlichen guten Beispielen. „Minister" bedeutet ursprünglich einen Diener oder einen, der als Untergebener eines andern handelt. Nun bedeutet es speziell einen der höchstgestellten Männer des Reiches. Ein „Kanzler" war ein Gehilfe oder selbst ein Türhüter, der an einem durch Schranken oder cancelli abgesonderten Platze in den Bureaus des römischen Kaiserpalastes saß; jetzt ist Kanzler stets der Name eines hohen oder gar des höchsten Würdenträgers. „Peer" war ein gleicher (lat. par), gegenwärtig bedeutet es aber infolge der seltsamen Zufälligkeiten der Sprachbildung jemand, der an Rang den übrigen Untertanen des Königs überlegen ist. Dekan, Bischof, Kapitän, General sind alles Worte, die einen ähnlichen

[1]) Englische Bezeichnung für Arzt. (Anm. d. Herausgebers.)
[2]) Englische Bezeichnung für Chirurg. (Anm. d. Herausgebers.)

Prozeß der Spezialisierung erlitten haben. In Worten wie Telegraph, Eisenbahn, Signal, Station und vielen anderen Bezeichnungen neuer Erfindungen können wir den Vorgang der Veränderung in einem Menschenalter beobachten.

Eine Folge dieses Vorganges der Spezialisierung ist die baldige Entstehung eines Bedeutungsunterschiedes zwischen zwei Worten, die aus irgend welchem Grunde synonym waren. Zwei oder mehrere Worte heißen synonym (vom griechischen *σύν*, mit, und *ὄνομα*, Name), wenn sie die gleiche Bedeutung haben wie etwa „Anfang“ und „Beginn“, „Hypothese“ und „Voraussetzung“, das „Meer“ und die „See“, „Stiege“ und „Treppe“, „Träne“ und „Zähre“. Tatsache ist aber, daß Wörter, die gewöhnlich als synonym bezeichnet werden, es in Wirklichkeit selten sind, und daß fast immer Schattierungen in der Bedeutung oder im Gebrauche bestehen, die in Werken wie Crabbs „English Synonyms“ auseinandergesetzt werden. Es greift beständig ein Vorgang weiter, der von Coleridge Desynonymisation und von Herbert Spencer Differenzierung genannt worden ist, und der von zwei synonymen Worten das eine auf die eine Bedeutung, das andere auf eine andere zu beschränken trachtet. So bezeichneten ursprünglich „Welle“ und „Woge“ genau dieselbe physische Erscheinung; nun aber haben sich die Dichter das Wort „Woge“ angeeignet, während „Welle“ hauptsächlich in praktischem und wissenschaftlichem Gebrauche steht. „Schwingung“ ist ein drittes Synonym, das wahrscheinlich im Laufe der Zeiten der einzige wissenschaftliche Ausdruck für „Welle“ werden wird. Cab war ursprünglich eine bloße Abkürzung von Cabriolet und daher von ähnlicher Bedeutung, ist aber gegenwärtig fast ausschließlich auf die Bedeutung einer Mietskutsche herabgesunken. In Amerika wurde die Bedeutung des Wortes „car“ (Wagen) auf die eines Eisenbahnwagens eingeschränkt.

Es ist zu bemerken, daß der Besitz einer großen Zahl von Synonymen für die Sprache einen logischen Übelstand vorstellt, weil wir leicht die Gewohnheit annehmen, sie ohne Unterschied zu gebrauchen, ohne sicher zu sein, daß sie keinen Zweideutigkeiten und versteckten Bedeutungsunterschieden ausgesetzt

sind. Die englische Sprache leidet ganz besonders an der Unannehmlichkeit, daß ganze Reihen von Wörtern, die aus lateinischen oder griechischen Wurzeln stammen, beinahe synonym sind mit andern Wörtern angelsächsischen oder fränkischen Ursprungs. Dieselbe Behauptung kann in der Tat im sächsischen oder im klassischen Englisch ausgedrückt werden; und wir geben uns oft, wie Whately richtig bemerkt hat, den Anschein, eine Behauptung zu prüfen, indem wir sie bloß aus der einen Sprache in die andere übersetzen. Der rhetorische Schwung einer Sprache mag durch den Reichtum verschiedener Ausdrucksweisen sich steigern; dafür werden aber auf diese Weise Fallen für alle Arten von Trugschlüssen (vgl. das 20. u. 21. Kap.) gelegt.

Außer durch Generalisierung und Spezialisierung gehen an der Sprache noch weitreichende Bereicherungen und Veränderungen infolge der Ausdehnung der Bedeutung der Worte durch Analogie und metaphorische Erweiterung vor sich. Man kann wohl unbedenklich sagen, daß diese Veränderung in einer Generalisation besteht, da ja stets eine Ähnlichkeit zwischen der alten und der neuen Bedeutung des Ausdruckes vorhanden sein muß; es ist aber oft die Ähnlichkeit eine so weit hergeholte und versteckte, daß wir lieber von einer Analogie als einer Gleichheit reden. Alle metaphorisch oder im übertragenen Sinne gebrauchten Worte geben Beispiele für diesen Vorgang der Bedeutungsausdehnung. Das Wort Metapher kommt von den griechischen Wörtern *μετά*, über, und *φέρειν*, tragen, und drückt offenbar die Übertragung eines Wortes von seiner gewöhnlichen Bedeutung auf eine andere aus. So gibt die altbekannte Ähnlichkeit zwischen einem Herrscher und dem Steuermann eines Schiffes Veranlassung zu vielen Metaphern, wie z. B. in der Ausdrucksweise, der Premierminister sei am Staatsruder. Das Wort Gouverneur mit seinen Ableitungen ist eine Folge dieser Metapher, da es ja weiter nichts als eine verdorbene Form von „gubernator", Steuermann, ist. Die Worte Kompaß, Pol, Flagge, Anker und viele andere Schiffahrtsausdrücke werden beständig im metaphorischen Sinne gebraucht. Eine andere Reihe von Metaphern rührt vom Gebrauche des Pferdes und aus dem Jagdleben her, so z. B. wenn vom Ergreifen der Zügel der Regierung oder vom Umsturz der Regierung gesprochen wird. Ohne Zweifel kann von jeder andern Beschäftigung

des gewöhnlichen Lebens ebenso gezeigt werden, daß sie einen entsprechenden Schatz von Metaphern geliefert hat.

Es ist jedenfalls leicht zu zeigen, daß dieser Vorgang abgesehen davon, daß er in bewußter Weise bis auf den heutigen Tag in Wirksamkeit ist, auch in der Geschichte der Sprache stattgefunden hat, und daß wir ihm fast oder wahrscheinlich alle Worte verdanken, die feinere geistige oder psychische Erscheinungen ausdrücken. Das lateinische Wort spiritus (Geist) bedeutete ursprünglich einen sanften Hauch oder Atem; von ihm leiten sich außer „spirit" auch die neueren Worte Inspiration, Esprit und viele andere ab. Es ist jedenfalls sehr merkwürdig, daß fast alle Worte, die in den verschiedenen Sprachen Geist oder Seele bedeuten, kraft der gleichen Analogie vom „Atmen" abstammen. So kommt das Wort Seele aus einer gotischen Wurzel, die einen starken Wind oder Sturm bezeichnet; von den lateinischen Wörtern animus und anima nimmt man an, daß sie mit dem griechischen *ἄνεμος*, Wind, in Zusammenhang stehen; *ψυχή* kommt sicherlich von *ψύχειν*, blasen; *πνεῦμα*, Luft oder Atem, wird im neuen Testament für geistiges Wesen gebraucht, und von unserem Wort Geist ist ein ähnlicher Ursprung behauptet worden.

Fast alle Ausdrücke, die in der Psychologie oder Metaphysik gebraucht werden, um Tätigkeiten oder Erscheinungen des Geistes zu bezeichnen, stammen schließlich aus Metaphern. Apprehension bedeutet das Vorstrecken der Hand, um etwas zu ergreifen; Komprehension das Zusammengreifen von Dingen in einer Handvoll; Extension ist Ausbreiten; Intention herabbeugen; Absicht herabsehen; Begriff und begreifen kommen von greifen, Beziehung von ziehen; Erfahrung bedeutet das durch und durch Fahren durch ein Ding; Differenz ist Wegtragen; Überlegung das Darüberlegen eines Dinges; Satz etwas, was gesetzt wird, usw. Die Liste könnte ins Unendliche fortgesetzt werden. Der Name Verstand beruht offenbar auf irgendeiner physischen Metapher; ebenso ist auch das entsprechende lateinische Wort Intellekt eine Metapher.

Jeder Sinn erzeugt Wörter von vergeistigter Bedeutung; Gefühl, Geschmack, Geschmacklosigkeit rühren vom Tastsinn her, Scharfsinn vom außerordentlichen Spürsinn des Hundes; da

aber der Gesichtsinn von allen bei weitem der schärfste und für den Verstand der wichtigste ist, hat er auch den meisten Einfluß auf die Sprachbildung; Klarheit, Durchsichtigkeit, Dunkelheit, Einleuchten und andere Ausdrücke stammen aus diesem Sinne.

Es ist wahrhaft erstaunlich, wenn man die Fähigkeit betrachtet, die der Sprache durch die Vorgänge der Generalisierung, Spezialisierung und der metaphorischen Übertragung zukommt, viele Worte aus einer einzigen Wurzel zu schaffen. Max Müller hat ein bemerkenswertes Beispiel hiervon in dem Falle der Wurzel „spek“ gegeben, die Sehen bedeutet und sich in den arischen Sprachen findet, so im Sanskritwort spas, im griechischen σκέπτομαι (mit Umstellung der Konsonanten) im lateinischen specio und sogar im englischen spy. Im folgenden ist eine unvollständige Liste aus dieser Wurzel abgeleiteter englischer Worte gegeben: Species, special, especial, Specimen, spice, spicy, specious, speciality, specific, specialisation, Specie (Gold oder Silber), spectre, specification, spectacle, spectator, spectrum, spectral, speculum, specular, speculation. Dieselbe Wurzel tritt auch in Verbindung mit verschiedenen Vorsilben: wir erhalten so eine Reihe von Worten wie suspect, aspect, circumspect, expect, inspect, respect, prospect, retrospect, introspection, conspicous, perspicuity, perspective u. a.; von jedem dieser Worte ist wieder eine Reihe von Ableitungen möglich. Ich habe die Zahl dieser Worte, die in irgendeiner Zeit in der englischen Sprache gebraucht worden sind und unzweifelhaft von der einen Wurzel spek stammen, auf mindestens 246 abgeschätzt. Nicht minder zahlreich sind wohl die französischen Wörter gleichen Ursprungs.

Literatur. J. St. Mills Logik 4. Buch 5. Kap.: „Die natürliche Entwicklung des Bedeutungswandels der Worte.“

Erzbischof Trench „On the study of Words“.

Max Müller, „Vorlesungen über die Sprachwissenschaft“.

W. Wundt, Völkerpsychologie Bd. 1: Die Sprache. Teil 2, 1900, S. 420—583.

Aufgaben.

1. Gib die Generalisierung und Spezialisierung an, die bei den folgenden Worten stattgefunden hat: Art, Gattung,

Klasse, Weise, Ordnung, Rang, Augustus, Präsident, Sprecher, Utopie, Felsen, die Gemeinen, Doktor.

2. Gib Metaphern an, die aus den Begriffen Gewicht, Geradheit, Fels, Wind abgeleitet sind.
3. Gib so genau als möglich den Unterschied folgender Synonyma an: Siechtum, Krankheit, Widerlegung, Zurückweisung, Grenze, Schranke, Geist, Verstand, Erinnerung, Besinnung, zaudern, zögern, umgekehrt, verkehrt, Pferd, Roß, Gaul, Mähre, sterben, verscheiden, umkommen, verenden, ausringen, das Zeitliche segnen.
4. Bilde Reihen von Wörtern, die alle aus einer der folgenden Wurzeln stammen:
   a) tendere, streben, wie in Intention, Attention.
   b) ponere, legen, setzen, wie in Position.
   c) genus, das Geschlecht oder die Art wie Generation, Genus.
   d) munus, die Gabe, wie in Remuneration.
   e) modus, Art und Weise, wie in Mode, moderieren.
   f) scribere, schreiben, wie in Schreiber, Einschreibung, beschreiben.

Siebentes Kapitel.

Leibniz über die Erkenntnis.

Bei der Verwendung begrifflicher Ausdrücke ist es notwendig klar zu erkennen, was eine vollständige Kenntnis der Bedeutung eines solchen verlangt. Wenn ein Name wie Monarch oder Zivilisation oder Autonomie gebraucht wird, verweist er den Geist auf irgend ein Ding oder einen Gedanken, und wir sollten womöglich eine vollkommene Kenntnis des Dinges oder des Gedankens erhalten, bevor wir den Namen gebrauchen. Worin besteht nun diese vollkommene Kenntnis? Welches sind deren notwendige Kennzeichen? Das ist eine Frage, die der berühmte Mathematiker und Philosoph Leibniz in einer kleinen, zuerst im Jahre 1684 veröffentlichten Schrift zu beantworten versucht hat. Diese Abhandlung bildet die Grundlage der sich in mehreren

neueren Werken über Logik hierauf beziehenden Ausführungen. Eine vollständige Übersetzung derselben ist von Bayne seiner Übersetzung der Logik von Port Royal angefügt worden. Da die Bemerkungen von Leibniz selbst nicht immer leicht zu verstehen sind, will ich mich nicht auf seine eigenen Worte beschränken, sondern versuchen, seine Ansichten auf möglichst einfache Art wiederzugeben, so wie sie von Thomson oder Sir W. Hamilton aufgefaßt worden sind.

Eine Erkenntnis ist entweder dunkel oder klar, verworren oder deutlich, angemessen oder nicht angemessen und schließlich begrifflich oder anschaulich. Vollkommene Erkenntnis muß klar, deutlich, angemessen und anschaulich sein; wenn es ihr in einer oder der andern dieser Richtungen gebricht, ist sie mehr oder weniger unvollkommen. Wir können demnach die Erkenntnis nach folgendem Schema klassifizieren:

Erkenntnis

Klar	Dunkel
Deutlich	Verworren
Angemessen	Nicht angemessen
Anschaulich	Begrifflich

Vollkommen.

Eine begriffliche Vorstellung, d. h. unsere Kenntnis von einem Ding ist dunkel, wenn sie uns nicht befähigt das Ding wiederzuerkennen und von allen anderen zu unterscheiden. Wir besitzen eine klare Vorstellung von der Rose und den meisten gewöhnlichen Blumen, weil wir sie mit Sicherheit wiederzuerkennen vermögen und sie nicht mit andern verwechseln. Ebenso haben wir eine klare Vorstellung von einem unserer näheren Freunde oder von Personen, die wir täglich treffen, weil wir dieselben, wo auch immer wir sie sehen mögen, stets mit größter Sicherheit und ohne jedes Zögern wiedererkennen. Man hat gesagt, daß ein Hirt sich durch Übung eine klare Vorstellung von einem jeden einzelnen Schafe erwirbt, so daß er imstande ist, jedes einzeln herauszusuchen, und daß ein Besitzer von Jagdhunden Name und Charakter eines jeden einzelnen Hundes kennt, während andere Personen nur eine dunkle Vor-

stellung von Jagdhunden überhaupt haben und den einen vom andern nicht zu unterscheiden vermögen. Der Geologe kann aber keine klare Idee davon geben, woraus Sandstein, Konglomerat, Schiefer oder Grauwacke bestehen, weil verschiedene Felsarten in unendlich kleinen Abstufungen voneinander abweichen und es oft einfach unmöglich ist zu sagen, ob eine Felsart Sandstein oder Konglomerat oder Schiefer ist usw. Bei den niederen Lebensformen vermag der Naturforscher kaum einen klaren Begriff vom tierischen Leben zum Unterschiede vom pflanzlichen aufzustellen; denn es läßt sich oft schwer entscheiden, ob ein Urtier unter die Tiere oder unter die Pflanzen einzureihen ist.

Eine klare Erkenntnis heißt dagegen verworren, wenn wir nicht die Teile und Eigenschaften des bekannten Gegenstandes zu unterscheiden, sondern ihn nur als ein Ganzes zu erkennen vermögen. Wiewohl jemand sofort einen Freund erkennt und ihn von andern Personen zu unterscheiden vermag, würde er im allgemeinen doch nicht imstande sein zu sagen, wie oder an welchen Merkmalen er ihn erkennt. Er könnte seine Gestalt oder Gesichtszüge nur in sehr ungefährer Weise angeben. Eine des Zeichnens unkundige Person, die selbst einen so bekannten Gegenstand wie ein Pferd oder eine Kuh zu skizzieren versucht, findet bald, daß sie nur eine sehr verworrene Kenntnis ihrer Form hat, während ein Künstler eine deutliche Vorstellung von der Form eines jeden Gliedes besitzt. Der Chemiker hat eine ebenso deutliche wie klare Vorstellung von Gold und Silber, denn er kann nicht nur mit Sicherheit sagen, ob ein Metall wirklich Gold oder Silber ist, sondern er vermag auch genau die Eigenschaften anzugeben, durch welche er es erkennt, und könnte erforderlichenfalles noch ebenso gut eine große Zahl anderer Eigenschaften angeben. Wir besitzen eine vollkommen deutliche Kenntnis eines Schachbrettes, nachdem wir wissen, daß dasselbe aus 64 Quadraten besteht; desgleichen sind auch alle unsere Vorstellungen von geometrischen Figuren, wie von Dreiecken, Kreisen, Parallelogrammen, Quadraten, Fünfecken, Sechsecken usw. vollkommen deutlich oder sollen es doch sein. Wenn wir aber von einer konstitutionellen Verfassung oder einer zivilisierten Nation sprechen, haben

wir nur eine sehr verschwommene Vorstellung von dem, was wir meinen. Wir können nicht genau angeben, was erforderlich ist, um eine Verfassung konstitutionell zu machen, ohne auch Verfassungen einzuschließen, die wir nicht einzubegreifen beabsichtigen. Das gleiche gilt von zivilisierten Nationen; beides sind Begriffe, die weder einen deutlichen noch einen klaren Sinn haben.

Es ist zu bemerken, daß keine einfache Vorstellung, wie z. B. die der roten Farbe in dem hier gemeinten Sinne deutlich heißen kann, da ja niemand die rote Farbe zu analysieren oder einem andern zu beschreiben vermag, was sie ist. Einem Blindgeborenen kann dieselbe nicht begreiflich gemacht werden; wir vermögen ihren Charakter lediglich dadurch zu bestimmen, daß wir einen roten Gegenstand vor das Auge bringen. Das gleiche gilt ganz allgemein von allen einfachen Empfindungen, mögen es nun Tastempfindungen, Gerüche, Farben oder Schalle sein; diese können zwar klar aber nicht deutlich erkannt werden in dem Sinne, den Leibniz diesem Worte gibt.

Den Unterschied klar zu machen, den Leibniz durch die Namen angemessen (adäquat) und nichtangemessen auszudrücken beabsichtigte, ist nicht leicht. Er sagt: „Wenn alles, was in einem deutlichen Begriffe enthalten ist, deutlich erkannt ist, oder wenn die Analyse bis ans Ende durchgeführt ist, ist die Kenntnis eine angemessene, von der ich kaum imstande bin, ein vollkommenes Beispiel anzugeben, der jedoch die Kenntnis der Zahlen ziemlich nahe kommt."

Um eine adäquate Kenntnis von Dingen zu haben, müßten wir nicht nur die Teile unterscheiden, welche unseren Begriff des Dinges ausmachen, sondern auch die Teile, aus denen jene Teile bestehen. So dürften wir z. B. sagen, daß wir eine angemessene Kenntnis des Schachbrettes besitzen, da wir wissen, daß dasselbe aus 64 Quadraten besteht und wir jedes derselben deutlich kennen, nachdem ja jedes aus vier geraden Linien besteht, welche im rechten Winkel aufeinander stoßen. Wir können aber nicht sagen, daß wir einen deutlichen Begriff von einer geraden Linie haben, da wir sie nicht wohl zu definieren oder in etwas Einfacheres aufzulösen vermögen. Um vollständig angemessen zu sein, müßte unsere Kenntnis eine Analyse nach

der andern ad infinitum zulassen, so daß eine angemessene Kenntnis unmöglich würde. Wir können aber, wie Thomson bemerkt, eine Kenntnis als angemessen betrachten, welche die Analyse so weit führt, als es für den vorliegenden Zweck erforderlich ist. Ein Mechaniker besitzt z. B. eine angemessene Kenntnis einer Maschine, wenn er nicht nur ihre verschiedenen Räder und Bestandteile, sondern auch deren Funktionen, Material, Gestalt und Wirkungsweise kennt — vorausgesetzt wieder, daß er alle mechanischen Eigenschaften der Materialien und die geometrischen Verhältnisse der Formen weiß, die auf das Arbeiten der Maschine von Einfluß sein könnten. Man erwartet aber von ihm nicht, daß er noch weiter gehe und zu erklären wisse, warum Eisen oder Holz von einer gewissen Art, fest oder zerbrechlich sei, warum das Öl als Schmiermittel zur Verminderung der Reibung diene, oder auf welche Axiome die Wirkungsweise der mechanischen Kräfte sich stütze.

Schließlich müssen wir noch den sehr wichtigen Unterschied zwischen einer begrifflichen (symbolischen) und einer anschaulichen Erkenntnis hervorheben. Nach der ursprünglichen Bedeutung des Wortes muß „anschaulich" dasjenige heißen, was wir durch das Sehen gewinnen; und so heißt jede Erkenntnis, die uns direkt durch die Sinne oder durch unmittelbare Offenbarung an den Geist zukommt, anschaulich. Wir können so aus Anschauung lernen, was ein Quadrat oder Sechseck, aber schwerlich, was ein Tausendeck ist.

Wir vermöchten den Unterschied in dem Aussehen einer Figur von 1000 und einer solchen von 1001 Seiten nicht anzugeben. Auch können wir uns eine solche Figur in ihrer Gänze gar nicht vorstellen; sie ist uns bloß durch den Namen oder begrifflich bekannt. Alle großen Zahlen wie z. B. die der Geschwindigkeit des Lichtes (300 000 km in der Sekunde) oder der Entfernung der Erde von der Sonne (150 000 000 km) u. ä. sind uns lediglich begrifflich bekannt und liegen jenseits der Grenzen unserer Einbildungskraft.

Das Unendliche ist uns in einer ähnlichen Weise gegeben, so daß wir durch Vermittlung des Verstandes mit etwas bekannt werden können, worüber uns die Sinne nie zu unterrichten vermöchten. Ebenso sprechen wir auch vom Nichts, von der

Null, von dem sich selbst Widersprechenden, vom Nichtexistierenden oder gar von dem Undenkbaren oder Unbegreiflichen, wiewohl diese Worte etwas bezeichnen, was niemals im Bewußtsein vorgestellt und noch weniger durch die Sinne anschaulich wahrgenommen, sondern lediglich in einer begrifflichen Weise behandelt werden kann.

In der Arithmetik und Algebra beschäftigen wir uns hauptsächlich nur mit begrifflicher Erkenntnis, da es ja bei Ausrechnung einer längeren arithmetischen Aufgabe oder eines algebraischen Problems nicht notwendig ist, sich bei jedem Schritte die Bedeutung der Zahlen und Symbole vorzustellen. Wir lernen in der Algebra, daß wir durch Multiplikation der Summe mit der Differenz zweier Zahlen die Differenz ihrer Quadrate erhalten; in Zeichen:

$$(a + b)\,(a - b) = a^2 - b^2$$

was sicht leicht in folgender Weise als richtig erweist:

$$\begin{array}{r} a + b \\ a - b \\ \hline a^2 + ab \phantom{{} - b^2} \\ - ab - b^2 \\ \hline a^2 + 0 - b^2 \end{array}$$

Wir handeln da im Dunkeln oder begrifflich, indem wir die Buchstaben a und b nach bestimmten festen Regeln gebrauchen, ohne zu wissen oder uns darum zu kümmern, was sie bedeuten; welche Bedeutung auch immer wir dem a und b hernach geben, stets können wir sicher sein, daß der Vorgang richtig bleibt und der Schluß sich als wahr erweist, ohne daß wir die einzelnen Teile desselben wiederholen.

In der Geometrie hingegen überzeugen wir uns durch die Anschauung von der Wahrheit eines jeden Schrittes, da wir uns wirklicher Vorstellungen der in Frage stehenden Figuren bedienen und uns überzeugen, daß die Figuren die verlangten Eigenschaften wirklich besitzen. So läßt sich der obige algebraische Satz leicht von Rechtecken als eine Folgerung aus dem 5. Satze des zweiten Buches Euklids beweisen.

Vieles ließe sich sagen über die beiderseitigen Vor- und Nachteile der anschaulichen und der begrifflichen Methode.

Letztere ist gewöhnlich die weniger mühsame und liefert Ergebnisse von weitester Anwendbarkeit; selten oder nie aber verschafft sie die gleiche Übersicht und Beherrschung des Gegenstandes wie die Anschauung. Daher bleibt das Studium der Geometrie eine unerläßliche Forderung der Erziehung, wiewohl dieselben Wahrheiten sich oft viel leichter mit Hilfe der Algebra beweisen lassen. Es bildet Newtons besonderen Ruhm, daß er imstande war, die Bewegungen der Himmelskörper nach der geometrischen oder anschaulichen Weise zu erklären, während die größten seiner Nachfolger wie Lagrange oder Laplace diese Bewegungen mit Hilfe von Symbolen behandelt haben.

Was von den Gegenständen der Mathematik gilt, kann auf alle Arten des Schließens ausgedehnt werden; denn Worte sind ebenso Symbole, wie A, B, C oder x, y, z, und es ist möglich mit Worten umzugehen ohne des Sinnes derselben bewußt zu sein. Wenn ich also z. B. sage, daß Selen ein zweiwertiges Element ist und als zweiwertiges Element ein solches bezeichne, das imstande ist, zwei Äquivalente von Wasserstoff zu ersetzen, so wird kein der Chemie Unkundiger imstande sein, mit diesen Worten einen Sinn zu verbinden, und doch jeder imstande sein zu schließen, daß Selen zwei Äquivalente Wasserstoff zu ersetzen vermag. Ein solcher Mensch schließt in rein symbolischer Weise. In ähnlicher Weise besitzen wir, wo immer wir im gewöhnlichen Leben Wörter gebrauchen, ohne im Augenblick deren vollständigen und präzisen Sinn gegenwärtig zu haben, nur eine begriffliche Kenntnis.

Es gibt keine schlechtere Gewohnheit für einen Lernenden oder einen Leser, als die Worte an Stelle von Dingen hinzunehmen. Es ist vielleicht noch schlimmer als unnütz, naturgeschichtliche Werke über Infusorien, Foraminiferen, Rotiferen u. dergl. zu lesen, wenn diese Namen dem Geiste keine klaren Bilder bringen. Ebensowenig kann ein Student, der keine Experimente gemacht und die Stoffe mit seinen eigenen Augen nicht geprüft hat, aus Werken über Chemie und Physik irgend einen erheblichen Gewinn schöpfen, wo er auf Hunderte neuer Ausdrücke stoßen wird, die für ihn nur bedeutungsleere und ihn verwirrende Zeichen sind Aus diesem Grunde sollten wir keine Gelegenheit verabsäumen, uns mit Hilfe unserer Sinne

mit den Formen, Eigenschaften und Veränderungen der Dinge bekannt zu machen, damit wir unsere Sprache in möglichst anschaulicher Weise verwenden und vor den Verkehrtheiten und Trugschlüssen bewahrt bleiben, in die wir andernfalls leicht geraten. Wir sollten, mit einem Worte, den Rat Bacons befolgen — ipsis consuescere rebus — uns den Dingen selbst anpassen.

Hamiltons Lectures on Logic. Lect. IX.

Baynes Port Royal Logic. Part. I, Chap. 9, and Appendix.

Erdmann §§ 8—16.

Aufgaben.

1. Welches sind die Kennzeichen einer vollkommenen Erkenntnis?
2. Gib die Art der Kenntnis an, die wir von den folgenden Begriffen oder Gegenständen besitzen: Ein Schluß, Elektrizität, Bewegung, ein Dreieck, Ewigkeit, das Gewicht der Erde (5852 Trillionen Tonnen), die Farbe des Himmels.
3. Erkläre genau, was man unter einem anschaulichen Wissen versteht.

Achtes Kapitel.

Die Arten der Urteile.

Ein für sich allein stehender Begriff vermag keine Wahrheit auszudrücken; er verweist lediglich den Geist auf irgendeinen Gegenstand oder eine Klasse von Gegenständen, über die irgend etwas behauptet oder verneint werden kann, über die jedoch der Begriff selbst weder etwas behauptet noch verneint. „Sonne“, „Luft“, „Tisch“ werden in jedem Bewußtsein Gegenstände des Denkens wachrufen; wir können aber nicht sagen, daß „die Sonne wahr ist“ oder „die Luft mißverstanden wird“ oder „der Tisch falsch ist“. Wir müssen die Worte oder Begriffe zu Sätzen oder Urteilen verbinden, bevor diese jene Vernunfthandlungen des Geistes auszudrücken vermögen, welchen wir Wahrheit oder Irrtum zuschreiben können. „Die Sonne scheint hell“, „die Luft ist frisch“, „der Tisch steht nicht fest“ sind Behaup-

tungen, bei denen sich, mögen sie nun falsch oder wahr sein, die Frage nach ihrer Wahrheit unter allen Umständen aufwerfen läßt. Wie nun aber der logische Begriff (terminus) als eine Kombination von Worten definiert wurde, die einen Akt einfacher Wahrnehmung ausdrückt, so bedeutet ein logisches Urteil irgendeine Verbindung von Worten, die einen Urteilsakt ausdrücken. Das Urteil ist kurz das Ergebnis einer auf die sprachliche Form gebrachten Urteilshandlung.[1])

Was der Logiker ein Urteil, nennt der Grammatiker einen Satz. Während aber jedes Urteil ein Satz ist, darf man nicht glauben, daß jeder Satz auch ein Urteil sei. Es gibt in der Tat mehrere Arten von Sätzen, die sich mehr oder weniger von einem Urteil unterscheiden, wie die Frage-, Befehl-, Wunsch- und Ausrufsätze, welch letztere dem Gefühl der Überraschung oder Verwunderung Ausdruck verleihen. Diese Satzarten lassen sich möglicherweise durch eine mehr oder weniger indirekte Aussageform auf die Form eines Indikativsatzes bringen, welcher der grammatische Name für ein Urteil ist; solange dies jedoch nicht geschehen ist, kommt ihnen kein eigentlicher Platz in der Logik zu oder doch wenigstens kein solcher Platz, den die Logiker bis jetzt genügend aufgeklärt hätten.

Der englische Name „proposition" für das in Worten gefaßte Urteil ist von den lateinischen Wörtern pro, vor und und pono, ich setze abgeleitet und bedeutet, daß vor irgend einer Person das Ergebnis des Urteilsaktes dargelegt wird. Nun muß jeder Akt des Urteilens oder Vergleichens die zwei zum Vergleich gebrachten Dinge in sich fassen, und jedes Urteil wird dann natürlich aus drei Teilen bestehen — den zwei Begriffen oder Namen, welche die verglichenen Dinge bezeichnen, und der Kopula oder dem Zeitwort, das die durch den Urteilsakt hergestellte Verbindung zwischen ihnen anzeigt. So drückt das Urteil „Gold ist eine gelbe Substanz" eine Übereinstimmung

---

[1]) Diese Sätze erklären sich aus der größeren Mannigfaltigkeit des englischen Wortschatzes gegenüber dem Deutschen. Der Engländer unterscheidet „judgment", „Urteilsakt", „proposition", „in Worte gefaßtes Urteil", „sentence", „Satz", während dem Deutschen nur die beiden Worte „Urteil" und „Satz" zur Verfügung stehen. (Anm. d. Übers.)

zwischen Gold und gewissen andern Substanzen aus, die früher wegen ihrer Farbe als gelb bezeichnet worden sind. „Gold" und „gelbe Substanz" sind offenbar die zwei Begriffe, und „ist" bildet die Kopula.

Es ist allgemein üblich, den ersten Begriff eines Urteils das Subjekt zu nennen, weil es die zugrunde liegende Materie (lat. sub, unter und jactum, gelegt) bezeichnet als dasjenige, worüber etwas ausgesagt wird. Der zweite Begriff heißt Prädikat, was einfach bedeutet: das, was behauptet oder ausgesagt wird. Dieser Name ist vom lateinischen praedicare, aussagen, abgeleitet, von dem auch das französische prédicateur, das in verdorbener Form in das englische preacher übergegangen ist, sowie das entsprechende deutsche Wort Prediger stammt. Dieses lateinische Wort ist nicht zu verwechseln mit dem ähnlich klingenden praedicere, das die völlig verschiedene Bedeutung vorhersagen besitzt. Ich habe viele Zeitungsschreiber und andere, die in pedantischer Weise das erstere Wort gebrauchen, sehr in Verdacht, daß sie in diesen Irrtum verfallen und tatsächlich das letztere Wort meinen;[1]) auf jeden Fall ist es aber wünschenswert, daß ein rein technischer Ausdruck wie dieser (predicate) nicht unnötigerweise in die Sprache des gewöhnlichen Lebens eingeführt werde, während es doch so viele andere gute Worte gibt, die hier gebraucht werden können. Diese und alle andern wissenschaftlichen technischen Ausdrücke sollten dem eigentlichen wissenschaftlichen Gebrauche vorbehalten bleiben, da die Vernachlässigung dieser Regel in gleicher Weise der Sprache des gewöhnlichen Lebens wie der der Wissenschaft schädlich ist.

Die Urteile teilt man gewöhnlich in zwei Arten, je nachdem eine Behauptung bedingungsweise oder bedingungslos aufgestellt worden ist. So ist das Urteil „Wenn Metalle erhitzt werden, schmelzen sie" ein bedingungsweises, da es nicht eine Behauptung über Metalle überhaupt enthält, sondern nur für den Fall, daß sie erhitzt werden. Irgendein Umstand, der vorhanden sein oder vorausgesetzt werden muß, bevor die Behauptung

---

[1]) Das bezieht sich natürlich nur auf die englischen Ausdrücke „to predicate" und „to predict". (Anm. d. Übers.)

anwendbar wird, heißt eine Bedingung, lat. conditio. Man unterscheidet zwei Arten konditionaler Urteile, die hypothetischen und die disjunktiven, deren Betrachtung jedoch einem späteren Kapitel vorbehalten bleibt. Die bedingungslosen Urteile, mit denen wir uns vorläufig allein beschäftigen werden, heißt man gewöhnlich *kategorische* (vom griechischen Zeitwort *κατηγορέω*, kategoreo, ich sage aus).

Das nachfolgende Diagramm bringt die Klassifikation der Sätze und Urteile, so weit wir bis jetzt gekommen sind, zum Ausdruck.

- Satz
  - Indikativsatz = Urteil
    - Kategorisch
    - Konditional
      - Hypothetisch
      - Disjunktiv
  - Fragesatz
  - Befehlssatz
  - Wunschsatz
  - Ausrufsatz

Es ist nun notwendig, die verschiedenen Arten kategorischer Urteile sorgfältig zu beachten. Man teilt sie gewöhnlich in bezug auf die *Qualität* und *Quantität* ein. Hinsichtlich der ersten sind sie entweder bejahend (affirmativ) oder verneinend (negativ), hinsichtlich der zweiten entweder allgemeine (universal) oder besondere (partikulär).

Ein *bejahendes* Urteil ist ein solches, das eine gewisse Übereinstimmung zwischen Subjekt und Prädikat behauptet, so daß die Eigenschaften des Prädikates auch dem Subjekte zukommen. Das Urteil „Gold ist eine gelbe Substanz" stellt eine solche Übereinstimmung des Goldes mit andern gelben Substanzen dar, von denen wir wissen, daß sie eine gelbe Farbe wie auch die andern in dem Worte Substanz enthaltenen Eigenschaften haben. Ein *verneinendes* Urteil behauptet anderseits einen Unterschied oder Widerspruch, so daß wenigstens einige der Eigenschaften des Prädikates dem Subjekte nicht angehören. „Gold ist nicht leicht schmelzbar" verneint, daß die Eigenschaft der leichten Schmelzbarkeit dem Golde zukomme.

In bezug auf die Quantität teilt man wieder die Urteile in *allgemeine* und *besondere* ein. Wenn das Urteil behauptet,

daß das Prädikat dem ganzen Subjekte angehöre, ist es ein allgemeines, wie in dem Beispiele „alle Metalle sind Elemente“, worin behauptet wird, daß die Eigenschaft der Unzersetzbarkeit oder Einfachheit von Natur aus von allen Metallen gilt. Wenn wir aber sagen „einige Metalle sind spröde“, so wird die Eigenschaft der Sprödigkeit nur von einem unbestimmten Teile der Metalle behauptet, und nichts ist in dem Urteile enthalten, das uns versicherte, ob irgendein bestimmtes Metall spröde ist. Der Name „partikulär“ ist vom Deminutivum des lateinischen Wortes pars abgeleitet und sollte daher naturgemäß einen kleinen Teil bedeuten, muß aber in der Logik, worauf sehr zu achten ist, in dem Sinne genommen werden, daß er ebensogut den kleinsten Teil wie nahezu das Ganze bezeichnen kann. Partikuläre Urteile schließen nicht die Fälle ein, in denen das Prädikat vom ganzen oder von gar keinem Teile des Subjektes gilt, wohl aber alle, die zwischen diesen Grenzen gelegen sind.[1]) Demgemäß können wir zu den partikulären Urteilen alle von den nachfolgenden Arten zählen:

Sehr wenige Metalle sind leichter als Wasser.
Die meisten Elemente sind Metalle.
Viele Planeten sind verhältnismäßig kleine Körper.
Nicht wenige berühmte Männer hatten berühmte Söhne.

Der Leser muß sorgsam auf den etwas subtilen, später näher zu erklärenden Umstand achten, daß das partikuläre Urteil, obgleich es das Prädikat nur von einem Teile des Subjektes aussagt, doch durchaus nicht leugnet, daß es vom ganzen gelten könne.

Aristoteles hat in der Tat vier Arten des Urteils in bezug auf die Quantität unterschieden, nämlich:

Urteil { allgemein / partikulär / singulär / unbestimmt

Das singuläre (Einzel-) Urteil ist ein solches, das ein einzelnes Individuum zu seinem Subjekte hat, wie

Sokrates war ein wahrhaft Weiser,
London ist eine ungeheuer große Stadt.

[1]) vgl. indes S. 79. Die Unbestimmtheit der sprachlichen Form vereitelt hier die wirkliche Darstellung des logischen Verhältnisses. Anm. d. Herausg.

Wir können aber leicht bemerken, daß ein Einzelurteil ein allgemeines ist, denn es bezieht sich offenbar auf das ganze Subjekt, das in diesem Falle ein individuelles Ding ist.

Unbestimmte Urteile sind solche, die jedes Anzeichens der Quantität entbehren, so daß uns die Art der Worte nicht zu beurteilen gestattet, ob das Prädikat auf das ganze Subjekt oder nur auf einen Teil desselben anwendbar ist. „Metalle sind nützlich“, „Kometen sind dem Gravitationsgesetze unterworfen“ sind unbestimmte Urteile. In Wirklichkeit kommt aber solchen Urteilen überhaupt kein eigentlicher Platz in der Logik zu, und die Logiker können solche solange nicht in Betracht ziehen, als ihr eigentliches Wesen nicht klar gestellt ist. Das Prädikat muß entweder vom Ganzen oder von einem Teile des Subjektes gelten, so daß das Urteil in dieser unbestimmten Form offenbar unvollständig ist; wenn wir aber versuchen, dem abzuhelfen und die Bestimmung der Quantität zu vervollständigen, so überschreiten wir die Grenzen der Logik und nehmen an, daß wir selbst mit dem Gegenstande der Wissenschaft vertraut seien, von dem das Urteil handelt. Wir können mit Sicherheit annehmen, daß die vorigen Beispiele lauten sollen: „Einige Metalle sind nützlich“ und „Alle Kometen sind dem Gesetz der Gravitation unterworfen“, aber nicht aus logischen Gründen. Wir können daher aus der Logik die Klasse der unbestimmten Urteile streichen in dem Sinne, daß dieselben bestimmt zu machen sind, bevor wir sie gebrauchen. Ich bemerke aber, daß ich in den folgenden Kapiteln oft Urteile in unbestimmter Form in dem Sinne als Beispiele gebrauchen werde, daß, wo kein Quantitätszeichen steht, Allgemeingültigkeit angenommen wird. Wahrscheinlich wird überall dort, wo ein Begriff allein steht, derselbe in dem Sinne verstanden, daß er die ganze Klasse bezeichnet. Wie immer aber dem auch sein möge, auf keinen Fall brauchen wir das unbestimmte Urteil als eine besondere Art zu unterscheiden; und nachdem wir die Einzelurteile für allgemeine erklärt haben, verbleiben uns nur noch zwei Arten: allgemeine und besondere (partikuläre).

Erinnern wir uns nun, daß es zwei Arten von Urteilen rücksichtlich der Qualität und zwei rücksichtlich der Quantität gibt, so können wir die folgenden vier Arten unterscheiden:

Urteile	Allgemeine	Bejahende	A
		Verneinende	E
	Besondere	Bejahende	I
		Verneinende	O

Die Vokale auf der rechten Seite sind Symbole oder Abkürzungen, die beständig zur Bezeichnung der vier Arten von Urteilen gebraucht werden; bedenkt man, daß A und I im lateinischen Zeitwort *affirmo*, ich behaupte, und E und O in *nego*, ich verneine, vorkommen, so ist es nicht schwer, sich dieselben zu merken.

Es wird im allgemeinen nicht schwer fallen, ein vorgefundenes Urteil der richtigen Klasse zuzuweisen. Das Zeichen der Allgemeingültigkeit besteht gewöhnlich in einigen Eigenschaftswörtern der Quantität wie *alle*, *jeder*, *niemand*, *keine*; aber auch wo das Prädikat dem Sinne nach offenbar dem ganzen Subjekte zukommt, können wir das Urteil als allgemeines auffassen. Die Zeichen eines besonderen Urteils sind die Eigenschaftswörter *einige*, *etliche*, *manche*, mehrere, wenige, *viele*, *gewisse* oder andere, die ganz klar nur einen Teil bedeuten.

Das verneinende Urteil erkennt man an dem Adverb „*nicht*“, das mit der Kopula vereint ist; im Urteile E, dem allgemein verneinenden, gebrauchen wir jedoch sehr häufig das Wort *kein*, das dem Subjekt vorgesetzt wird. Es sind also die Sätze, „Kein Metall ist zusammengesetzt“, „Niemand unter den Alten war mit den Gesetzen der Bewegung vertraut“, bekannte Formen des allgemein verneinenden Urteils.

Der Lernende muß sich stets darauf gefaßt machen, auf irreführende oder zweifelhafte Formen des Ausdruckes zu stoßen. So kann z. B. das Urteil „Alle Metalle sind nicht schwerer als Wasser“ als E oder O aufgefaßt werden, je nachdem wir es als „Keine Metalle sind schwerer als Wasser“ oder „Nicht alle Metalle sind schwerer als Wasser“ deuten, wovon natürlich letzteres richtig ist. Das kleine Wörtchen „wenige“ ist ganz besonders derartigen Zweideutigkeiten unterworfen; wenn ich z. B. sage „wenige Bücher sind zugleich belehrend und unterhaltend“, so kann dies freilich so verstanden werden, daß es einige Bücher dieser Art sicherlich gibt; worauf ich aber haupt-

sächlich die Aufmerksamkeit lenken will, ist mein Glaube, daß der größere Teil der Bücher nicht von dieser Art ist. Ein Urteil solcher Art rechnet man im allgemeinen besser zu O als zu I. Das Wort „einige“ unterliegt einer ebensolchen Zweideutigkeit zwischen „einige aber nicht alle“ und „mindestens einige, vielleicht alle“; die letzte ist die richtige Deutung, wie im folgenden Kapitel gezeigt werden wird (S. 79).

Urteile der gewöhnlichen Sprache unterliegen mannigfachen Umstellungen und Veränderungen ihrer einfachen logischen Form.

1. Es ist, namentlich in gebundener Rede, nichts Ungewöhnliches, das Prädikat an erster Stelle zu finden, sei es des Nachdruckes oder der Abwechslung wegen; so z. B. „Selig sind die Barmherzigen“, „Groß ist die Diana der Epheser“. Gewöhnlich macht es keine Schwierigkeit, die Umstellung der Begriffe zu erkennen; der Satz muß dann, bevor er logisch behandelt wird, auf die regelrechte Form gebracht werden.

2. Das Subjekt kann zuweilen fälschlich für das Prädikat gehalten werden, wenn es durch einen Relativsatz dargestellt ist, der am Ende eines Satzes steht, wie z. B. „Niemand ist frei, der von seinen Leidenschaften beherrscht wird“. Hier ist „frei“ offenbar das Prädikat, wiewohl es in der Mitte des Satzes steht, und der Nebensatz „der von seinen Leidenschaften beherrscht wird“ ist das wahre Subjekt. Dieses Urteil ist offenbar von der Form E.

Urteile können auch auf verschiedene von der einfachen logischen Ordnung abweichende Arten ausgedrückt werden, von denen einige Erwähnung finden mögen.

Exklusive (Ausschließungs-) Urteile enthalten einige Worte wie nur, allein, niemand anderes als, die das Prädikat auf das Subjekt beschränken. So erfahren wir z. B. durch das Urteil „Nur Elemente sind Metalle“, daß das Prädikat „Metall“ nicht auf etwas anderes als „Elemente“ angewendet werden darf, doch haben wir es nicht so zu verstehen, daß alle Elemente Metalle wären. Denselben Sinn hat das Urteil „Nichts außer den Elementen ist ein Metall“ oder auch „Was kein Element ist, ist kein Metall“, was, wie wir im nächsten Kapitel sehen werden, gleichwertig ist mit der Aussage „Alle Metalle sind Elemente“. Beweise, die auf den ersten Blick falsch zu

sein scheinen, erweisen sich oft als korrekt, wenn sie exklusive Urteile enthalten und diese richtig gedeutet werden.

Exceptive Urteile sagen im Prädikat etwas vom ganzen Subjekte mit Ausnahme gewisser bestimmter Fälle aus, auf die sich das Prädikat, wie implicite darin enthalten ist, nicht beziehen soll. So stellt der Satz „Alle Planeten mit Ausnahme der Venus und des Merkur liegen jenseits der Erdbahn“ ein Urteil vor, das offenbar zwei andern äquivalent ist, nämlich daß Venus und Merkur sich nicht außerhalb der Erdbahn befinden, wohl aber die übrigen Planeten. Sind die Ausnahmefälle nicht ausdrücklich mit Namen genannt, so muß ein solches Urteil oft wie ein partikuläres behandelt werden. Wenn ich z. B. sage „Alle Planeten in unserem System mit Ausnahme eines einzigen befolgen das Bodesche Gesetz“ und den Namen dieser einen Ausnahme nicht angebe, so kann der Leser auf Grund dieses Urteils von keinem Planeten positiv behaupten, daß er Bodes Gesetz befolgt.

Einige Urteile bezeichnet man als erläuternde, weil sie vom Subjekte bloß ein Prädikat aussagen, das der Definition zufolge in ihm enthalten sein muß. Solche Urteile führen nur das aus, was im Subjekte ohnehin schon enthalten ist. „Ein Parallelogramm hat vier Seiten und vier Winkel“ ist ein erklärendes Urteil. „London, die Hauptstadt von England, ist die größte Stadt Europas“ enthält zwei Urteile, von denen das eine unsere Aufmerksamkeit auf eine Tatsache hinlenkt, die als allgemein bekannt angenommen werden kann, nämlich daß London die Hauptstadt von England ist.

Erweiterungsurteile verknüpfen andererseits ein neues Prädikat mit dem Subjekte. So ist für jene, welche die relativen Größen der europäischen Städte nicht kennen, das zuletzt angeführte Beispiel ein Erweiterungsurteil. Die größere Zahl von Urteilen ist von dieser Art.[1])

Tautologische Urteile heißen solche, die das Subjekt lediglich von sich selbst aussagen und überhaupt gar keine Belehrung

---

[1]) Der Unterschied zwischen erläuternden und erweiternden Urteilen fällt zusammen mit dem, den Kant zwischen analytischen und synthetischen Urteilen macht. Anm. des Herausg.

geben; wie z. B. „Was ist, das ist“ oder „Was ich geschrieben habe, habe ich geschrieben“.

Es gehört nicht zur Aufgabe der formalen Logik, uns über die Deutung des Sinnes von Sätzen zu belehren, die wir in Schriften finden; das ist vielmehr Sache der Grammatiker und Philologen. Die Logik handelt von den Verhältnissen verschiedener Urteile und den Schlüssen, die sich aus ihnen ziehen lassen; nichtsdestoweniger ist es wünschenswert, daß der Leser einige Vertrautheit mit dem wahren logischen Sinne üblicher oder eigentümlicher Ausdrucksformen erlange, weshalb eine Anzahl von Beispielen, die der Leser klassifizieren und in die regelrechte Form bringen wolle, am Schlusse des Kapitels zusammengestellt ist.

Außer den bereits genannten Unterscheidungen ist es seit langem üblich, die Urteile in *reine* und *modale* zu scheiden. Das reine Urteil behauptet einfach, daß das Prädikat dem Subjekte zukommt oder nicht zukommt, während das modale Urteil irgendeine Art und Weise angibt, in welcher das Prädikat zum Subjekt gehört. Die Anwesenheit irgendeines Umstandswortes der Zeit, des Ortes, der Art und Weise usf. oder ein einem solchen Umstandsworte gleichwertiger Ausdruck bedingt für ein Urteil den Charakter der Modalität. „Eile bringt immer Irrtum mit sich“, „Die Gerechtigkeit ist immer blind“, „Ein vollkommener Charakter muß sich immer selbst beherrschen“ sind Beispiele modaler Urteile in dem hier gewählten Sinne. Andere Logiker haben indessen eine andere Ansicht bevorzugt und erblicken das Wesen der Modalität in dem *Grade* der *Gewißheit* oder *Wahrscheinlichkeit*, mit der ein Urteil aufgestellt oder ausgesagt wird. So können wir z. B. sagen: „Ein gleichseitiges Dreieck ist notwendigerweise gleichwinklig“, „Menschen sind im allgemeinen vertrauenswürdig“, „Das Fallen des Barometers zeigt einen kommenden Sturm als wahrscheinlich an“, „Aristoteles’ verlorene Schriften können möglicherweise wieder aufgefunden werden“; alle diese Behauptungen sind mit einem ungleichen Grade der Gewißheit oder Modalität ausgesprochen. Thomson ist ohne Zweifel im Rechte, wenn er sagt, daß die Modalität sich nicht auf die Kopula des Urteils bezieht und darum in ein Werk über Wahrscheinlichkeitsschlüsse gehört.

Manche Logiker haben die Urteile auch in *wahre* und

falsche unterschieden, und es scheint wohl, als wäre dies eine wichtige Unterscheidung. Trotzdem liegt es ganz außerhalb der Aufgabe des Logikers zu entscheiden, ob ein Urteil an sich wahr ist oder nicht; alles, was ihm zu bestimmen obliegt, beschränkt sich auf den relativen Wert der Urteile, d. h. auf die Untersuchung ob, wenn ein Urteil wahr ist, auch ein zweites wahr ist. Das heißt, die Logik hat es niemals mit einem Urteil an sich zu tun, ihr Geschäft besteht lediglich in der Umkehrung und Umformung gewisser Urteile in gewisse andere, und die Wahrheit des Schlußsatzes kommt nur insofern in Betracht, als sie sich aus der Wahrheit der sogen. Prämissen ergibt. Es ist die Pflicht einer jeden Einzelwissenschaft in ihrem Wirkungskreise zu bestimmen, welche Urteile wahr und welche falsch sind; wäre doch die Logik nur ein Name für die Gesamtheit unserer Erkenntnis, wenn sie diese Pflicht auf sich nähme.

Literatur. Man vergleiche hierzu Mills System der Logik, 1. Buch 4. Kapitel, das im allgemeinen mit den obigen Ausführungen übereinstimmt. Das 5. und 6. Kapitel enthält Mills Ansichten über Natur und Bedeutung der Urteile, einen Gegenstand, der in Mills Examination of Sir W. Hamiltons Philosophy, chap. 18, Hamiltons Lectures on Logic, Nr. 13 und Mansels Prolegomena Logica, chap. 2 weiter verfolgt werden kann; doch ist der Gegenstand zu metaphysischer Natur, um in diesem Buche behandelt werden zu können. Vgl. Sigwart §§ 9—38; Wundt S. 176—225; Erdmann §§ 47—64.

Aufgaben.

1. Definiere ein Urteil und gib die Teile an, aus denen es zusammengesetzt ist.
2. Wie werden die Urteile eingeteilt?
3. Nenne die vier Arten der kategorischen Urteile und ihre symbolischen Zeichen.
4. Zu welchen Klassen gehören die Einzel- und die unbestimmten Urteile?
5. Zähle die gebräuchlichsten Worte zur Bezeichnung der Quantität auf.

6. Welche Urteile heißen nach den alten Logikern und welche nach Thomson modal?
7. Inwieweit betrachten die Logiker die Urteile mit Rücksicht auf deren Wahrheit oder Falschheit?

Neuntes Kapitel.

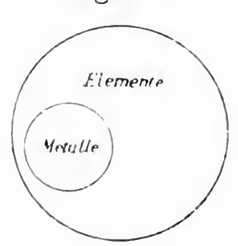
Die Opposition der Urteile.

Wir haben festgestellt, daß vier verschiedene Arten von Urteilen von den Logikern unterschieden werden, das allgemein bejahende, das partikulär bejahende, das allgemein verneinende und das partikulär verneinende, die gewöhnlich durch die Buchstaben A, I, E, O bezeichnet werden. Es erscheint nun wünschenswert, einigermaßen genau Sinn und Gebrauch dieser verschiedenen Urteilsarten miteinander zu vergleichen, um so klar ersehen zu können, in welcher Weise die Wahrheit der einen die der andern berührt oder wie eine und dieselbe Wahrheit in verschiedene Formen des Ausdruckes gekleidet werden kann.

Das Urteil A drückt die Tatsache aus, daß das Ding oder die Klasse von Dingen, die das Subjekt bezeichnet, im Prädikat eingeschlossen ist oder einen Teil der durch das Prädikat bezeichneten Dinge bildet. So sagt das Urteil „Alle Metalle sind Elemente“ aus, daß die Metalle einen Teil der Klasse der Elemente bilden, aber nicht die ganze. Da es gegen 80 bekannte Elemente gibt, von denen etwa 50 Metalle sind, kann man nicht sagen, daß alle Elemente Metalle sind. Das Urteil sagt uns an sich überhaupt über Elemente im allgemeinen nichts aus; es beschäftigt sich in Wirklichkeit nicht mit Elementen, da die Metalle das Subjekt sind, über die es uns Auskunft erteilt. Das wird am besten durch ein Diagramm zum Ausdrucke gebracht, das zuerst von dem berühmten Mathematiker Euler in dessen Briefen an eine deutsche Prinzessin gebraucht worden ist. In Fig. 1 werden die Metalle in dem kleinen Kreise eingeschlossen gedacht etwa wie Schafe in einem Schafstall, indem dieser Kreis die Metalle und sonst nichts umfaßt. Vom größeren Kreise nimmt

man in ähnlicher Weise an, daß er alle Elemente und sonst nichts in sich faßt. Da sich nun der kleine Kreis ganz innerhalb des größeren befindet, folgt daraus, daß alle Metalle als

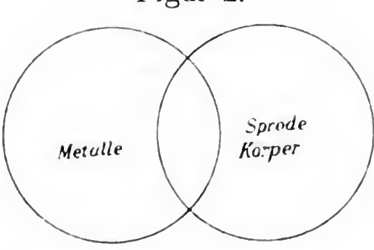
Figur 1.



Elemente gezählt werden müssen, während wir von dem Teile der Elemente, der sich außerhalb des Kreises der Metalle befindet, durch das Urteil nichts erfahren.

Das partikulär bejahende Urteil I gleicht seinem Sinne nach genau dem Urteil A, nur mit dem Unterschiede, daß bloß ein Teil des Subjektes in Frage kommt. Wenn ich sage, „einige Metalle sind spröde", meine ich, daß aus der Gesamtheit aller verschiedenen Metalle mindestens einige ausgewählt werden können, die sich als spröde erweisen; nur ist das Wort „einige" gar sehr unbestimmt, da es weder die genaue Anzahl der spröden Metalle anzeigt noch die Art, wie sie außer durch den direkten Versuch von den andern zu unterscheiden wären. Dieses Urteil wird nach der Eulerschen Methode in passender Weise durch zwei einander schneidende Kreise dargestellt, von denen der eine alle Metalle, der andere alle spröden Stoffe umschließend gedacht wird. Die bloße Tatsache der zwei einander schneidenden

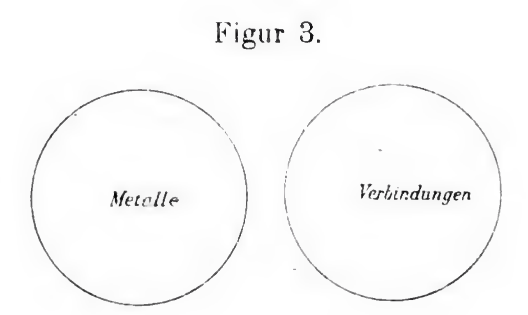
Figur 2.



Kreise beweist, daß ein Teil der einen Klasse mit einem Teile der andern zusammenfallen muß, was gerade das ist, was das Urteil ausdrücken will. Betreffs der Teile der Kreise, die nicht zusammenfallen, sagt uns das Urteil nichts.

Das allgemein verneinende Urteil E leugnet das Vorhandensein einer Übereinstimmung zwischen Subjekt und Prädikat überhaupt. So erfahren wir aus dem Urteil „Keine Metalle sind zusammengesetzte Substanzen", daß sich kein Metall unter der Reihe zusammengesetzter Substanzen vorfindet, woraus mit Notwendigkeit folgt, daß auch unter den Metallen sich keine zusammengesetzte Substanz vorfindet. Denn würde sich eine zusammengesetzte Substanz unter den Metallen vorfinden, so müßte wenigstens ein Metall unter den zusammengesetzten Substanzen vorhanden sein. Diese vollständige gedankliche Auseinanderhaltung der zwei Klassen wird nach der Eulerschen Methode durch zwei außereinander liegende Kreise gut zum Ausdrucke gebracht.

Figur 3.



Der Leser erkennt leicht, daß das Urteil E sich von A und I dadurch unterscheidet, daß es nur eine Auskunft über das Ganze des Prädikates erteilt, da wir ja erfahren, daß keines der unter den Prädikatbegriff fallenden Dinge unter den unter das Subjekt fallenden enthalten sein kann. Die bejahenden Urteile vergewisserten uns andererseits, daß die durch das Subjekt bezeichneten Gegenstände oder ein Teil derselben im Prädikat eingeschlossen waren, ohne uns jedoch irgend etwas zu sagen, ob irgend ein besonderer Teil des Prädikates im Subjekte enthalten ist. Da wir bloß wissen, daß ein Element eine Substanz ist, erfahren wir aus dem Urteil „Alle Metalle sind Elemente" nicht, ob es ein Metall ist oder nicht. Und aus dem Urteile „Einige Metalle sind spröde" können wir sicherlich nicht schließen, ob eine bestimmte spröde Substanz ein Metall ist. Wir müssen aus anderen Quellen darauf eine Antwort suchen. Hingegen können wir aus dem Urteile „Kein Metall ist eine Verbindung"

ebensogut schließen, daß irgendeine Verbindung kein Metall ist, wie daß ein Metall keine Verbindung ist.

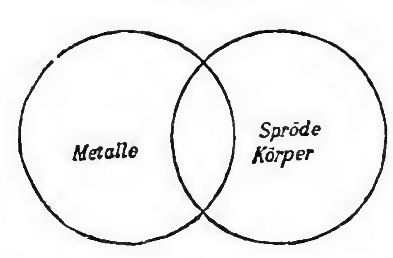
Dieser wichtige Unterschied wird in der Sprache der logischen Technik durch die Aussage ausgedrückt, daß das Urteil E sein Prädikat distribuiert, während die bejahenden Urteile A und I es nicht distribuieren. Unter Distribution eines Begriffes wird einfach verstanden, daß derselbe als Ganzes genommen wird oder daß eine Bezugnahme auf alle seine Teile vorhanden ist; und da die Gültigkeit eines Beweises oder Schlusses gewöhnlich von einer hinlänglichen Distribution der auftretenden Begriffe abhängt, kann auf diesen Punkt nicht genug Aufmerksamkeit verwandt werden.

Aus den angeführten Beispielen geht hervor, daß das allgemein bejahende Urteil sein Subjekt, aber nicht sein Prädikat distribuiert; denn es sagt etwas über die Gesamtheit aller Metalle aber nicht über die aller Elemente aus. Das partikulär bejahende distribuiert weder Subjekt noch Prädikat, denn wir erfahren aus unserem Beispiele weder etwas über die Gesamtheit der Metalle noch über die der spröden Substanzen. Hingegen distribuiert das allgemein verneinende Urteil sowohl Subjekt wie Prädikat, denn wir erhalten eine Kunde sowohl über die Gesamtheit der Metalle wie über die der chemischen Verbindungen.

Beim partikulär verneinenden Urteil stellt es sich heraus, daß es sein Prädikat aber nicht sein Subjekt distribuiert. Wenn ich sage „einige Metalle sind nicht spröde", beziehe ich mich absichtlich nur auf einen Teil der Metalle und schließe sie von der Klasse der spröden Substanzen aus; ich kann aber nicht umhin, zu gleicher Zeit die Gesamtheit aller spröden Substanzen in Betracht zu ziehen. Wenn die in Frage stehenden Metalle mit einem Teile der spröden Substanzen zusammenfielen, könnte ihre Ausschließung von der ganzen Klasse nicht aufrechterhalten werden. Wenn ein Ding von einem Raume ausgeschlossen bleiben soll wie etwa von einem besonderen Zimmer eines Hauses, muß es nicht etwa nur von irgend einem, sondern von jedem Teile oder von der Gesamtheit des Raumes dieses Zimmers ausgeschlossen sein. Das Eulersche Diagramm für diesen Fall kann ganz ebenso entworfen werden wie für das Urteil I, nämlich so wie in Fig. 4.

Wiewohl Teile der Metalle in den Kreis der spröden Substanzen fallen, bleibt doch offenbar der Rest von jedem Teil des Prädikates ausgeschlossen.

Figur 4.



Wir können nun das Ergebnis, zu dem wir gekommen sind, in der folgenden Tabelle festhalten:

			Subjekt	Prädikat
Urteile	Allgemeine	Bejahende A	Distribuiert	Nicht distribuiert
		Verneinende E	Distribuiert	Distribuiert
	Partikuläre	Bejahende I	Nicht distribuiert	Nicht distribuiert
		Verneinende O	Nicht distribuiert	Distribuiert

Wir können nun mit großer Leichtigkeit die gegenseitigen Verhältnisse der vier Urteile zueinander feststellen, d. h. die Art und Weise ihrer Gegensätze. Es ist klar, daß die Wahrheit eines Urteils mehr oder weniger Einfluß haben kann auf die Wahrheit eines andern, das mit ihm in Subjekt und Prädikat übereinstimmt. Wenn „alle Metalle Elemente sind“, ist es unmöglich, daß „einige Metalle keine Elemente sind“ und noch viel unmöglicher, daß „keine Metalle Elemente sind“. Das Urteil A ist also mit E und O *unverträglich*; und umgekehrt sind E und O unverträglich mit A. Ähnlich ist E unverträglich mit A und I. Hingegen muß der wichtige Unterschied vermerkt werden, daß wenn A falsch ist, O notwendigerweise richtig sein muß, E aber falsch oder wahr sein kann. Wenn es nicht wahr ist, daß „alle Menschen aufrichtig sind“, so folgt daraus, daß „einige Menschen nicht aufrichtig sind“, aber nicht im geringsten, daß „kein Mensch aufrichtig ist“. Diesen Unterschied drückt man durch die Aussage aus, daß A und O zueinander im *kontradiktorischen Gegensatze* stehen, während der Gegensatz von A und E als *konträr* bezeichnet wird. Es ist klar, daß A und E, wie in den Beispielen „Alle Menschen sind

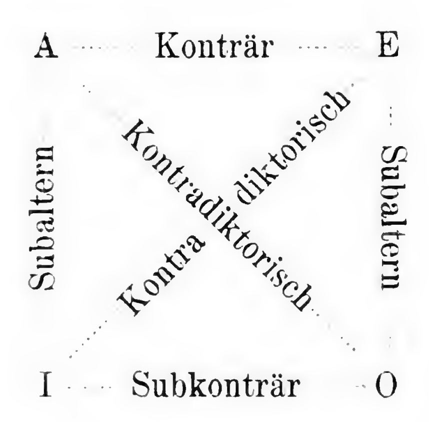
aufrichtig" und „Kein Mensch ist aufrichtig", den größtmöglichen Gegensatz bezeichnen. Um die Falschheit von A nachzuweisen, genügt es schon, die Wahrheit von O zu wissen, und es ist überflüssig, falls überhaupt möglich, die Wahrheit von E zu erweisen, ähnlich ist E widerlegt durch den Nachweis von I und es ist überflüssig A zu beweisen. Wer immer eine allgemeine Behauptung A oder E aufstellen will, legt sich selbst die Verpflichtung auf, jede dagegen sprechende Ausnahme zu widerlegen. Ein Widersacher kann sich immer auf die weit leichtere Aufgabe beschränken, Beispiele aufzufinden, die der Allgemeinheit des Satzes widersprechen; nimmt er es aber auf sich, das gerade Gegenteil zu erweisen, so ist er selbst Angriffen ausgesetzt. Wäre z. B. behauptet worden, daß „alle Christen moralischer sind als Heiden", so würde es leicht sein durch Aufführung einzelner Beispiele nachzuweisen, daß „einige Christen nicht moralischer waren als Heiden", aber es wäre verkehrt anzunehmen, daß es notwendig wäre, das gerade Gegenteil nachzuweisen und zu zeigen, daß „kein Christ moralischer sei als die Heiden". Kurz, A wird in ausreichender und angemessener Weise durch O widerlegt, E durch I. Es ist ebenso leicht einzusehen, daß umgekehrt O durch A und I durch E widerlegt wird; in der Tat gibt es überhaupt keine andere Methode, um diese partikulären Urteile zu widerlegen.

Wenn wir die Urteile I und O miteinander vergleichen, so finden wir, daß dieselben in gewissem Sinne ihrer Natur nach einander entgegengesetzt sind, indem das eine bejahender, das andere verneinender Art ist, daß sie aber gleichwohl miteinander verträglich sind. Es ist sowohl richtig, daß „einige Metalle spröde sind", wie z. B. Antimon, Wismut und Arsen, als auch daß „einige Metalle nicht spröde sind". Der Leser wird auch bemerken, daß in der Behauptung „Einige Metalle sind Elemente" nichts enthalten ist, was der Wahrheit des Urteils „Einige Metalle sind keine Elemente" hinderlich entgegenstünde, wiewohl wir aus anderen Gründen wissen, daß dies nicht richtig ist. Man bezeichnet das wechselseitige Verhältnis der Sätze I und O als *subkonträr*, ein Name, der einen geringeren Grad des Gegensatzes als im Falle von A und E bezeichnet.

Rücksichtlich des Verhältnisses von A zu I und E zu O

ist es klar, daß die Wahrheit des allgemeinen Urteils mit Notwendigkeit die des besonderen einschließt. Was von allen Teilen einer Klasse, wird notwendig auch von einem Teile behauptet oder verneint. Aus der Wahrheit des besonderen Urteils haben wir hingegen kein Recht auf die Wahrheit oder auf die Falschheit des allgemeinen Urteils gleicher Art zu schließen. Diese Urteilspaare heißen subalterne (lat. sub, unter, alter, der eine von zweien) oder genauer ausgedrückt, I und O sind bezw. A und E subalterniert; diese sind subalternierend.

Die eben beschriebenen Urteilsverhältnisse bringt das folgende Schema klar zum Ausdrucke:



Es ist von so hoher Wichtigkeit, die Verträglichkeit oder den Widerspruch von Urteilen vollständig und leicht aufzufassen, daß ich den Gegenstand noch in einer andern Form darstellen will. Wenn jedes der beiden Urteile gleiches Subjekt und Prädikat hat, gelten für sie die folgenden Sätze:

1. Von kontradiktorischen Urteilen muß das eine wahr, das andere falsch sein.
2. Von konträren Urteilen können nicht beide wahr, wohl aber beide falsch sein.
3. Von subkonträren Urteilen kann nur eines falsch, wohl aber können beide richtig sein.
4. Bei subalternen Urteilen ist das besondere wahr, wenn es das allgemeine ist; das allgemeine kann aber wahr oder falsch sein, wenn das besondere wahr ist.

In einer noch anderen Form bringt die folgende Tabelle den Gegenstand zur Darstellung, welche zeigt, in welcher Weise

die Wahrheit eines der Urteile A, E, I, O die Wahrheit der andern beeinflußt

	A	E	I	O
wenn A wahr ist, so ist	wahr	falsch	wahr	falsch
„ E „ „ „ „	falsch	wahr	falsch	wahr
„ I „ „ „ „	unbestimmt	falsch	wahr	unbestimmt
„ O „ „ „ „	falsch	unbestimmt	unbestimmt	wahr.

Es ist klar, daß aus einer allgemeinen Behauptung mehr folgt als aus einer besonderen. Daraus ergibt sich wieder, daß aus der Verneinung des besonderen Satzes mehr folgt als aus der eines allgemeinen, d. h. daß da weniger Fälle zweifelhaft bleiben, wie aus der obigen Tabelle ersichtlich ist.

Der Leser muß sich wohl vor einer Zweideutigkeit hüten, die selbst einige der hervorragendsten Logiker irregeführt hat. In den besonderen Urteilen ist das Adjektiv „einige“ in dem Sinne zu nehmen, daß es dahingestellt bleibt, ob es sich nur um einige oder vielleicht um alle handelt. Würde man es in dem Sinne nehmen, daß es einige und nur einige (nicht alle) bedeutet, so würde das Urteil die Bedeutung von I und O zugleich gewinnen. Wenn ich sage „einige Menschen sind aufrichtig“, so muß dies nicht so aufgefaßt werden, als ob einige Menschen nicht aufrichtig wären; es wird vielmehr nur die Aufrichtigkeit von einigen Menschen ausgesagt, während der Charakter der andern dahingestellt bleibt. Es folgt daraus, daß, wenn ich die Wahrheit eines besonderen Urteils leugne, ich damit nicht die Gültigkeit des allgemeinen behaupte. Die Wahrheit des Urteils „Einige Menschen sind sterblich“ zu leugnen, könnte aus dem Grunde sehr natürlich erscheinen, weil nicht *einige*, sondern *alle* Menschen sterblich sind; dann müßte aber die Verneinung des Urteils in Wirklichkeit „einige Menschen sind nicht sterblich“ heißen, d. h. O und nicht I. Wenn ich daher leugne, daß „einige Menschen unsterbiich sind“, so meine ich, daß „kein Mensch unsterblich ist“; und wenn ich leugne, daß „einige Menschen nicht sterblich sind“, so meine ich damit, daß „alle Menschen sterblich sind“.

Es ist lange üblich gewesen, die Urteile in bezug auf die Beschaffenheit des Gegenstandes, auf den sie sich beziehen, zu vergleichen, wobei das, was in der technischen Sprache *Materie*

des Urteils hieß, in die drei Arten der Notwendigkeit, Kontingenz und Unmöglichkeit geschieden wurde. Der Charakter der Notwendigkeit wird jedem Gegenstande zugesprochen, von dem das Urteil A ausgesagt werden kann; der der Unmöglichkeit jedem, von dem E behauptet werden kann. Irgend ein Gegenstand oder Zweig unseres Wissens, in dem sich gewöhnlich keine allgemeinen Behauptungen aufstellen lassen, heißt eine kontingente Materie, sie bedingt die Wahrheit von I und O. So kann der Satz „Kometen sind der Gravitation unterworfen“, wiewohl er ein unbestimmtes Urteil (S. 66) bedeutet, als A aufgefaßt werden, weil er sich auf einen Teil der Naturwissenschaft bezieht, in dem solche allgemeine Gesetze herrschen. „Menschen sind aufrichtig“ kann hingegen nur als partikuläres Urteil, I, genommen werden, weil die Materie offenbar kontingent ist. Die Wahrheit folgender Sätze leuchtet von selbst ein:

Im Falle einer Materie vom Charakter der Notwendigkeit sind A und I richtig, E und O falsch.

Im Falle der Kontingenz sind I und O wahr, A und E falsch.

Im Falle des Charakters der Unmöglichkeit sind E und O richtig, A und I falsch.

In Wirklichkeit ist indessen dieser Teil der logischen Lehre ein durchaus nichtlogischer, weil wir bei der Behandlung eines Urteiles, wie schon oben (S. 66) auseinandergesetzt, kein Recht haben, eine Bekanntschaft mit der Wissenschaft vorauszusetzen, auf die sich das Urteil bezieht. Unsere Pflicht ist es, genau die Folgen irgend einer uns gegebenen Behauptung darzulegen. Wir müssen in der Logik lernen, jede Erkenntnis auf alle mögliche Weise umzuformen, ohne aber außerhalb derselben stehende Tatsachen ihr hinzuzufügen.

Literatur. Fr. Überweg, System der Logik, 5. Aufl. herausg. von J. B. Meyer, Bonn 1882, § 72.

Aufgaben.

1. Bestimme die Quantität von Subjekt und Prädikat in jedem der Urteile A, E, I, O.
2. Suche aus den folgenden Urteilen Paare von konträren, kontradiktorischen, subkonträren und subalternen Verhältnissen heraus:

(1) Einige Elemente sind bekannt.
(2) Kein Element ist bekannt.
(3) Alle Elemente sind bekannt.
(4) Nicht alle Elemente sind bekannt.
(5) Einige Elemente sind nicht bekannt.
(6) Alle Elemente sind unbekannt.

3. Welche Urteile sind wahr, falsch oder unbestimmt,
   (1) wenn A falsch ist,
   (2) wenn E falsch ist,
   (3) wenn I falsch ist,
   (4) wenn O falsch ist?
4. Beweise mit Hilfe kontradiktorischer Urteile, daß subkonträre Urteile nicht beide zugleich falsch sein können.
5. Zeige mit Hilfe subkonträrer Urteile, daß konträre Urteile beide zugleich falsch sein können.
6. Welche Quantität kommt jedem der folgenden Urteile zu?
   (1) Wissen ist Macht.
   (2) Nebelflecke sind materielle Körper.
   (3) Licht ist Ätherschwingung.
   (4) Den Menschen ist mehr zu vertrauen, als wir glauben.
   (5) Die Chinesen sind fleißig.
7. Warum ist es wünschenswert, bei einer Kontroverse eine Behauptung durch ihr kontradiktorisches und nicht durch ihr konträres Gegenteil zu widerlegen?

Zehntes Kapitel.

Konversion von Urteilen und unmittelbare Schlüsse.

Wir sprechen vom Schließen, wenn wir eine Wahrheit aus einer andern ziehen oder von einem Urteil zu einem andern übergehen. Der Schluß ist nach W. Hamilton „die Ausführung des bereits in den vorhergehenden Urteilen virtuell Enthaltenen in ein Schlußurteil“.

Die wahre Aufgabe der logischen Wissenschaft besteht in der Tat darin, zu lehren, kraft welcher Prinzipien dieser Akt

des Schließens vollzogen werden muß, und alle vorausgegangenen Betrachtungen über Begriffe und Urteile sind nur insofern nützlich oder von Belang, als sie uns diesen Vorgang des Schließens verstehen lehren. Wir haben der Reihe nach alle die Arten zu betrachten, wie eine und dieselbe Wahrheit in verschiedene Ausdrucksformen gekleidet werden kann, die oft Ergebnisse ganz anderen Charakters zu enthalten scheinen. Die Logiker sind nicht ganz darüber einig, was man einen Schluß nennen soll und was nicht. Alle gestehen zu, daß ein Schluß vorliegt, wenn wir Wassertropfen auf dem Boden sehen und daraufhin glauben, daß es geregnet habe. Dies ist schon eine ziemlich verwickelte Art zu schließen, die wir in den späteren Kapiteln unter dem Namen der Induktion in Betracht ziehen werden. Nur wenige, vielleicht niemand würde sagen, daß ein Schluß vorliegt, wenn von dem Satze „Der Herzog von Cambridge ist der Oberkommandierende" zu dem Satze „Der Oberkommandierende ist der Herzog von Cambridge" übergegangen würde. Ohne indes besonderes Gewicht auf den Namen des Vorganges zu legen, werde ich in diesem Kapitel alle die Arten hervorheben, auf die man von einem einzelnen Urteil der Form A, E I oder O zu einem andern kommen kann.

Man spricht von einer Konversion des Urteils, wenn Subjekt und Prädikat ihre Stelle tauschen; hierbei müssen, damit der Schluß ein richtiger sei, zwei Regeln befolgt werden: 1. Die Qualität des Urteils darf sich nicht ändern; 2. kein Begriff darf in dem konvertierten Urteil distribuiert auftreten, der es nicht im ursprünglichen ist.

Wenn wir in dem Urteile „Alle Metalle sind Elemente" einfach Subjekt und Prädikat vertauschten, so daß hieraus das Urteil „Alle Elemente sind Metalle" entstünde, so würden wir damit etwas über alle Elemente aussagen, wohingegen es doch klar ist, daß das Prädikat von A nicht distribuiert ist, und das ursprüngliche Urteil uns somit keine Auskunft über alle Elemente gibt. Alles, was wir schließen können, ist, daß „einige Elemente Metalle sind"; dieses konvertierte Urteil steht in Übereinstimmung mit der gegebenen Regel, und das Verfahren, durch das man von A auf I schließt, nennt man eine unreine Konversion oder eine Conversio per accidens.

Hat das konvertierte Urteil genau dieselbe Form (Quantität) wie das zu konvertierende, so heißt man den Vorgang eine reine Konversion oder eine Conversio simplex. So kann ich aus dem Urteile „Einige Metalle sind spröde Substanzen" schließen: „Einige spröde Substanzen sind Metalle", da keiner der Begriffe hier distribuiert ist. Es liegt also eine reine Konversion von I in I vor.

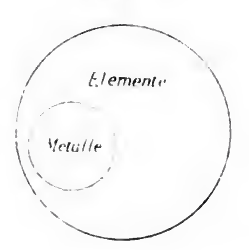
Ebenso kann ich aus dem Urteile „Keine Metalle sind zusammengesetzt (Verbindungen)" direkt schließen auf „Kein Zusammengesetztes (Verbindung) ist ein Metall", da es sich um zwei Urteile von der Form E handelt und beide Begriffe daher distribuiert sind. Das Eulersche Diagramm (S. 74 Fig. 3) zeigt klar, daß, wenn alle Metalle von allen Verbindungen getrennt sind, alle Verbindungen notwendigerweise von allen Metallen getrennt sein müssen. Das Urteil E läßt sich also rein in E konvertieren.

Versuchen wir aber das Urteil O zu konvertieren, so stoßen wir auf eine eigentümliche Schwierigkeit, da das Subjekt desselben nicht distribuiert ist und es doch durch Konversion Prädikat eines negativen Urteiles würde, das ja distribuiert ist. Nehmen wir z. B. das Urteil „einige existierende Dinge sind keine materiellen Substanzen". Durch direkte Konversion erhielten wir hieraus „Alle materiellen Substanzen sind nicht existierende Dinge", was offenbar absurd ist. Der Trugschluß entsteht daraus, daß „existierende Dinge" im konvertierten Urteil distribuiert sind, während sie in dem zu konvertierenden nur partikulär genommen werden; die Regeln der Aristotelischen Logik verbieten uns aber, vor das Prädikat das Zeichen der Partikularität zu setzen. Die Konversion würde gleichfalls unrichtig ausfallen, wenn wir das Subjekt partikulär machten, wie in „einige materielle Substanzen sind nicht existierende Dinge". Wir müssen daher schließen, daß das Urteil O weder eine reine noch eine unreine Konversion gestattet. Es ist notwendig, zu einem andern Vorgang zu greifen, der als Konversion durch Negation bezeichnet werden kann und darin besteht, daß man zuerst das zu konvertierende Urteil in ein bejahendes umsetzt und dieses konvertiert. Wenn wir die Negation mit dem

Prädikat statt mit der Kopula verbinden, so lautet das Urteil „einige existierende Dinge sind immaterielle Substanzen“, und wir erhalten nun durch Konversion „einige immaterielle Substanzen sind existierende Dinge“, was tatsächlich aus dem gegebenen Urteil sich ergibt. Das Urteil O läßt sich also nur durch diese Methode des negativen Prädikats konvertieren.

Eine andere Art der Konversion, die auf das Urteil A angewandt werden kann, ist unter dem Namen der Konversion durch Kontraposition bekannt. Aus dem Satze „alle Metalle sind Elemente“ folgt mit Notwendigkeit, daß „alle Nichtelemente keine Metalle sind“. Sollte das jemand nicht auf den ersten Blick klar sein, so lehrt es ihn eine kleine Überlegung auf Grund der Fig. 5, aus der sofort ersichtlich ist, daß, wenn alle Metalle sich unter den Elementen vorfinden, alles was kein Element ist, oder also sich außerhalb des Kreises derselben befindet, ebenso außerhalb des Kreises der

Figur 5.



Metalle gelegen sein muß. Wir können die Wahrheit des kontraponierten Urteils, wenn wir den Inhalt des 23. Kapitels antizipieren, auch auf diese Art nachweisen: Wenn, was kein Element ist, ein Metall wäre, dann müßte es dem ursprünglichen Urteil zufolge ein Element, d. h. also zu gleicher Zeit Element und Nichtelement sein; was unmöglich ist zufolge den Grundgesetzen des Denkens (14. Kap.), da nichts eine Eigenschaft zugleich haben und nicht haben kann. Daraus folgt, daß, was kein Element ist, kein Metall sein kann.

Aus einem Grunde, der durch das 22. Kapitel klarer werden wird, können bei der Konversion durch Kontraposition leicht Irrtümer unterlaufen. Wir sind sehr gerne geneigt, aus einem Urteil von der Form „alle Metalle sind Elemente“ zu schließen,

daß „alle Nichtmetalle keine Elemente sind", was nicht nur an sich eine falsche Behauptung ist, sondern auch in gar keiner Weise aus dem ursprünglichen Urteil hervorgeht. Aus Fig. 5 ist es ersichtlich, daß ein Ding deshalb, weil es sich außerhalb des Kreises der Metalle befindet, darum noch nicht außerhalb des Kreises der Elemente liegen muß, der ja weiter ist. Nichtsdestoweniger wird der Fehler im gewöhnlichen Leben oft begangen, und der Leser wird gut tun, sich daran zu erinnern, daß der Vorgang der Konversion durch Kontraposition darin besteht, nur das Negative des Prädikats vom Urteil A als neues Subjekt zu setzen und von ihm allgemein verneinend das alte Subjekt auszusagen.

Die Konversion durch Kontraposition kann auf die partikulären Urteile I und O überhaupt nicht angewandt werden und auf das Urteil E nicht in dieser Form; wohl aber läßt sich E in A verwandeln, indem man die Negation mit dem Prädikat verbindet, worauf man diesen Schluß anwenden kann. Es kann also der Satz „Kein Mensch ist vollkommen" in „alle Menschen sind unvollkommen" verwandelt und dann durch Kontraposition gefolgert werden: „alle nicht unvollkommenen Wesen sind keine Menschen". „Nicht unvollkommen" ist aber in Wirklichkeit dasselbe wie „vollkommen", so daß unser neues Urteil tatsächlich äquivalent ist der Aussage „Alle vollkommenen Wesen sind Nichtmenschen" oder „Kein vollkommenes Wesen ist der Mensch" (E), der einfachen Konversion des ursprünglichen Urteils.[1])

Es bleiben noch gewisse Schlüsse zu beschreiben, die ohne Konversion aus einem Urteil gezogen werden können. Man kann sie unmittelbare Schlüsse nennen; sie sind in ungemein klarer Weise vom Erzbischof Thomson in seinen „Outline of the Necessary Laws of Thought" beschrieben worden (S. 156 ff.).

---

[1]) Der Begriff der Kontraposition wird gewöhnlich weiter gefaßt; dann ist obiges nicht richtig, sondern es gestattet das Urteil E die unreine Kontraposition in I, denn aus „Kein S ist P" folgt, daß einige Nicht-P S sind; und das Urteil O gestattet ebenso die reine Kontraposition in I. Die Beweise können entweder nach der Methode der Kreise geführt werden, oder es können die Urteile, nachdem die Negation zum Prädikat gezogen wurde, konvertiert werden. Nur I gestattet überhaupt keine Kontraposition. Vgl. auch die folgende Anm. (Anm. d. Herausg.)

Der unmittelbare Schluß durch Äquipollenz besteht in dem Übergange von einem positiven zu einem in ihm enthaltenen oder ihm äquivalenten negativen Urteil, oder umgekehrt in dem Übergang vom negativen zum entsprechenden positiven. Man nennt dies auch Obversion.

Die folgende Tabelle enthält ein Urteil von jeder Art, das durch Obversion in ein äquivalentes verwandelt worden ist.

A Alle Metalle sind Elemente.
E Kein Metall ist eine Verbindung.

E Kein Mensch ist vollkommen.
A Alle Menschen sind unvollkommen.

I Einige Menschen sind vertrauenswürdig.
O Einige Menschen sind nicht vertrauensunwürdig.

O Einige Menschen sind nicht vertrauenswürdig.
I Einige Menschen sind vertrauensunwürdig.

Die Richtigkeit obiger Sätze kann an der Hand der Zeichnung klar veranschaulicht werden; es wird so z. B. klar werden, daß, wenn der ganze Kreis der Metalle innerhalb des Kreises der Elemente liegt, kein Teil außerhalb dieses Kreises oder unter den Verbindungen liegen kann. Es kann jedes der obigen Urteile konvertiert werden, die Ergebnisse werden aber zu den bereits erhaltenen zählen. So lautet z. B. die reine Konversion des Satzes „Kein Metall ist eine Verbindung" „Keine Verbindung ist ein Metall", oder „Kein Nichtelement ist ein Metall", die Kontraposition des Urteils „Alle Metalle sind Elemente". Aus dem letzten Beispiel erhalten wir gleichfalls durch reine Konversion „einige nichtvertrauenswürdige Wesen sind Menschen", welches offenbar die Konversion durch Negation ist, wie oben auseinandergesetzt wurde. Wenden wir diese Art der Konversion auf den Satz „einige Menschen sind nicht vertrauenswürdig" an, so erhalten wir „einige nichtvertrauenswürdige Wesen sind Menschen". Schließlich können wir aus „alle Menschen sind unvollkommen" durch unreine Konversion erhalten „einige unvollkommene Wesen sind Menschen".[1])

[1]) Obversion und Konversion nacheinander, und zwar in dieser Reihenfolge ausgeführt, sind einer Kontraposition äquivalent. Vgl. die vorige Anm. (Anm. d. Herausg.)

Ein unmittelbarer Schluß durch Hinzufügung einer Bestimmung besteht in der Zugabe eines Eigenschaftswortes oder eines ähnlichen Ausdruckes sowohl zum Subjekt wie zum Prädikat eines Urteils, um so dadurch den Sinn eines jeden Begriffes mehr einzuengen oder schärfer zu bestimmen. Vorausgesetzt, daß keine andere Änderung vorgenommen worden ist, folgt die Richtigkeit des neuen Urteils mit Notwendigkeit aus der des alten fast in sämtlichen Fällen.

Aus dem Urteile „alle Metalle sind Elemente" können wir daher schließen, daß „alle Schwermetalle schwere Elemente sind". Aus dem Satze „ein Komet ist ein materieller Körper" schließen wir, „ein sichtbarer Komet ist ein sichtbarer materieller Körper". Wenn wir jedoch diese Art von Schlüssen in allzu kühner Weise anwenden, können wir auch auf trügerische oder absurde Ergebnisse stoßen. So könnten wir aus dem Satze „alle Könige sind Menschen" schließen, daß „alle unfähigen Könige unfähige Menschen" sind; doch folgt nicht im allgemeinen, daß diejenigen, die als Könige unfähig waren, es auch in anderen Beziehungen sein müssten. In diesem und in vielen andern Fällen ist das Eigenschaftswort verschiedener Bedeutungen in Subjekt und Prädikat fähig; der Schluß kann aber nur richtig sein, wenn die Bedeutung in beiden Fällen genau die nämliche ist. Bei Ausdrücken, die einen relativen Sinn haben, wird diese Art der Schlüsse selten anwendbar sein; so können wir aus „eine Villa ist ein Gebäude" nicht schließen „eine große Villa ist ein großes Gebäude", da eine Villa im Vergleich zu andern groß sein kann, ohne es im Vergleich zu Gebäuden überhaupt zu sein.

Unmittelbare Schlüsse durch Einfügung in zusammengesetzte Begriffe sind nahe verwandt mit den letztangeführten und bestehen darin, Subjekt und Prädikat eines Urteiles als Teile zusammengesetzterer Begriffsbildungen zu verwenden. So kann ich aus dem Satze „Alle Metalle sind Elemente" zu dem Satze übergehen „Eine Legierung von Metallen ist eine Legierung von Elementen". Aus dem Satze „Ein Pferd ist ein Vierfüßler" schließe ich „Das Skelett eines Pferdes ist das Skelett eines Vierfüßlers". Aber auch hier muß sich der Leser hüten, den Schluß anzuwenden, wenn der neue zusammengesetzte Be-

griff in Subjekt und Prädikat verschiedene Bedeutung besitzt. So folgt aus dem Satze „die Protestanten sind Christen“ nicht „die Mehrheit der Protestanten ist die Mehrheit der Christen“, noch auch, daß „die berühmtesten Protestanten die berühmtesten Christen sind“.

Dem Lernenden ist zu raten, sich mit allen Umformungen der Urteile oder den in diesem Kapitel beschriebenen unmittelbaren Schlüssen vertraut zu machen, wozu ja zahlreiche Beispiele beigegeben werden. Es ist eine gute Übung, das nämliche Urteil einer Reihe von Umwandlungen zu unterziehen, so daß es schließlich wieder in seiner ursprünglichen Form zum Vorschein kommt; falls aber eine unreine Konversion[1]) benützt worden ist, kann das ursprüngliche Urteil nicht mehr wiedergewonnen werden, sondern nur ein ihm entsprechendes partikuläres.

Literatur. Sigwart § 52; Wundt S. 227—250; Erdmann §§ 65—73.

Aufgaben.

1. Definiere die Begriffe Schluß und Konversion.
2. Was versteht man unter konvertierten und zu konvertierenden Urteilen?
3. Stelle die Regeln für die Gültigkeit einer Konversion auf!
4. Nenne alle Arten der Konversion.
5. Was für ein Prozeß führt von jedem der nächsten Urteile zum darauffolgenden:
   (1) Kein Wissen ist nutzlos.
   (2) Kein nutzloses Ding ist das Wissen.
   (3) Alles Wissen ist nicht nutzlos.
   (4) Alles Wissen ist nützlich.
   (5) Was nicht nützlich ist, ist kein Wissen.
   (6) Was nutzlos ist, ist kein Wissen.
   (7) Kein Wissen ist nutzlos.
6. Gib die logischen Gegensätze des folgenden Urteils und die Konversion seines kontradiktorischen Gegenteils an:
   „Wer nicht arbeiten will, kann nicht reich werden.“

---

[1]) Oder Kontraposition. (Anm. d. Herausg.)

7. Wende die Obversion auf das Urteil „Alle Menschen sind fehlbar“ an, konvertiere es sodann und zeige, daß das Ergebnis die Kontraposition des ursprünglichen Urteils ist.
8. Bringe die nachfolgenden Urteile in die folgenden vier Gruppen:
   a) diejenigen, welche aus (1) gefolgert werden können,
   b) diejenigen, aus denen (1) gefolgert werden kann,
   c) diejenigen, welche (1) nicht widersprechen, aber daraus nicht gefolgert werden können,
   d) diejenigen, welche (1) widersprechen.

(1) Alle gerechten Handlungen sind nützlich.
(2) Keine nützliche Handlung ist ungerecht.
(3) Keine gerechte Handlung ist unnütz.
(4) Alle unnützen Handlungen sind ungerecht.
(5) Einige ungerechte Handlungen sind unnütz.
(6) Keine nützliche Handlung ist gerecht.
(7) Einige unnütze Handlungen sind ungerecht.
(8) Alle nützlichen Handlungen sind gerecht.
(9) Keine unnütze Handlung ist gerecht.
(10) Alle ungerechten Handlungen sind unnütz.
(11) Einige nutzlose Handlungen sind gerecht.
(12) Einige nützliche Handlungen sind gerecht.
(13) Einige gerechte Handlungen sind nützlich.
(14) Einige ungerechte Handlungen sind nützlich.

Vermischte Beispiele von Urteilen zu den Kapiteln 8, 9 und 10.

Der Leser möge den logischen Charakter jedes der nachfolgenden Urteile feststellen, d. h. von jedem angeben, ob es bejahend oder verneinend, allgemein, partikulär, ein Einzel- oder ein unbestimmtes Urteil, rein oder modal, ausschließend oder exceptiv ist usf. Ist die Wortfolge eine unregelmäßige, so ist das Urteil auf die einfache logische Ordnung zurückzuführen; sodann ist es zu konvertieren und sind die unmittelbaren Schlüsse aus ihm durch jedes überhaupt anwendbare Verfahren zu ziehen.

(1) Alle Vögel sind gefiedert.
(2) Kein Reptil ist gefiedert.
(3) Fixsterne sind selbstleuchtend.

(4) Vollkommenes Glück ist unmöglich.
(5) Das Leben hält jedermann teuer.
(6) Nicht jeder Fehler ist ein Beweis von Unwissenheit.
(7) Einige der wertvollsten Bücher werden selten gelesen.
(8) Der macht sich über Narben lustig, der nie eine Wunde gefühlt hat.
(9) Erhitzte Metalle schmelzen.
(10) Nicht einer von den Griechen bei den Thermopylen entkam.
(11) Wenige kennen sich selbst.
(12) Wer Belehrung liebt, liebt das Wissen.
(13) Nichts ist unschädlich, das fälschlich für eine Tugend gehalten werden kann.
(14) Einige unserer Muskeln sind ohne Einfluß des Willens wirksam.
(15) Die Metalle sind alle gute Wärmeleiter.
(16) Ruhm ist keine Pflanze, die auf vergänglichem Boden wächst.
(17) Nur der Tapfere verdient den Preis.
(18) Niemand ist frei, der nicht sich selbst befiehlt.
(19) Nichts außer der Wahrheit ist schön.
(20) Der Verruchte wird an seiner eigenen Verruchtheit zugrunde gehen.
(21) Gefährlich sind alle ungeziemenden Dinge.
(22) Es gibt keine hervorragende Schönheit, die nicht etwas Seltsames in ihren Verhältnissen hat.
(23) Das eigene Ich ist ein ärmlicher Mittelpunkt für die Tätigkeit eines Mannes.
(24) Die Barmherzigkeit, die Mördern verzeiht, mordet nur.
(25) Ich werde nicht ganz sterben (non omnis moriar).
(26) Ein Regiment besteht aus zwei Bataillonen.
(27) Grausam ist es, einen stürzenden Mann zu belasten.
(28) Nicht jeder Fehler ist strafbar.
(29) Die Vierfüßler sind Wirbeltiere.
(30) Nicht viele Metalle sind spröde.

(31) Zahlreich sind die verdienten Männer, die unglücklich sind.
(32) Amalgame sind Legierungen des Quecksilbers.
(33) Mindestens eines der Metalle ist flüssig.
(34) Talente werden oft mißbraucht.
(35) Einige Parallelogramme haben gleiche anstoßende Seiten.
(36) Großbritannien ist eine Insel.
(37) Romulus und Remus waren Zwillinge.
(38) Ein Mensch ist ein Mensch.
(39) Gott ist die Barmherzigkeit selbst.
(40) Jedermann ist ein guter Richter seiner eigenen Interessen.
(41) Alle Parallelogramme haben gleiche gegenüberliegende Winkel.
(42) Vertrautheit erzeugt Verachtung.
(43) Niemand ist immer glücklich.
(44 Viele kleine Bäche machen zuletzt einen Strom.

Elftes Kapitel.

Die logische Analyse von Sätzen.

Die Urteile, die sich für gewöhnlich in Wort und Schrift finden, zeigen selten die einfache Form der Verbindung von Subjekt, Kopula und Prädikat, die wir als die eigentliche logische Konstruktion kennen gelernt haben. Nicht nur ist die Kopula öfters mit dem Prädikat vereinigt, sondern es können auch mehrere Urteile in einen Satz zusammengezogen sein. Bezüglich einer erschöpfenden Erklärung der Analyse der Sätze werde ich auf mehrere ausgezeichnete kleine Werke verweisen; hier aber will ich eine kleine Skizze der verschiedenen Arten geben, auf die ein Satz konstruiert sein kann.

Die Kopula ist in der gewöhnlichen Sprache so oft mit dem Prädikate vereinigt, daß der Grammatiker den Satz als aus nur zwei Teilen zusammengesetzt ansieht, dem Subjekt und dem Prädikat oder Verb. So enthält der Satz „die Sonne geht auf“

offenbar nichts als ein Subjekt „die Sonne“ und ein Prädikat „geht auf“; der Satz ist aber in Wirklichkeit gleichwertig mit dem „die Sonne ist im Aufgehen begriffen“, in dem die Kopula ausdrücklich hervorgehoben ist. Wir werden also das Verb oder das grammatische Prädikat in dem Sinne verstehen, daß es Kopula und logisches Prädikat einschließt. Im Lateinischen kann ein einziges Wort alle drei Teile des Urteils in sich schließen, wie in sum, ich bin; und der berühmte Ausspruch Cäsars „Veni, vidi, vici“ (Ich kam, sah, siegte) enthält drei verschiedene und vollständige Urteile in drei Worten. Diese besonderen Fälle entstehen indessen nur dadurch, daß die Teile eines Urteils miteinander verbunden und in ein Wort gekleidet worden sind; so ist in dem lateinischen Worte sum der Buchstabe m das Überbleibsel des Fürwortes me, welches das wirkliche Subjekt des Urteils darstellt. Besäßen wir eine vollkommene Kenntnis der Grammatik einer Sprache, so würde sie wahrscheinlich der logischen Anschauung des Satzes nicht widersprechen; wir würden dann vielleicht erklären können, wie die verschiedenen Teile eines vollständigen Satzes zusammengeschmolzen wurden und scheinbar verloren gingen, etwa so wie z. B. die englischen Worte „will“ und „not“ in das übliche „I wont“.

Ein grammatischer Satz kann irgend eine Zahl verschiedener Urteile in sich enthalten, die voneinander getrennt werden können, die aber der Kürze wegen miteinander verbunden sind. In dem Satze „Die Kunst ist lang und die Zeit ist flüchtig“ sind zwei verschiedene Subjekte, Kunst und Zeit, und zwei Prädikate, lang und flüchtig, vorhanden, so daß wir einfach zwei durch die Konjunktion und verbundene Urteile vor uns haben. Wir können aber auch mehrere verschiedene Subjekte mit einem und demselben Prädikat haben, wie in

„Dreißig Tage hat September,
April, Juni und November.“

In diesem bekannten Zweizeiler steht das Prädikat „hat dreißig Tage“ des Nachdrucks wegen an erster Stelle, und es folgen vier Subjekte, von deren jedem es ausgesagt wird. Es enthalten daher diese Zeilen vier verschiedene Urteile.

Andererseits kann auch ein Subjekt mit einer Mehrheit von Prädikaten vorkommen, so daß mehrere verschiedene Urteile

ohne Wiederholung von Subjekt und Kopula ausgedrückt sind. So enthält der Satz „Stickstoff ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, etwas leichter als Luft" nur ein Subjekt, aber vier oder fünf Prädikate; er ist offenbar äquivalent den Aussagen „Stickstoff ist farblos," „Stickstoff ist geschmacklos," „Stickstoff ist ein Gas" usw.

Schließlich können wir mehrere Subjekte und mehrere Prädikate alle in einem und demselben Satz und mit nur einer Kopula vereinigt haben, so daß jedes Prädikat von jedem Subjekt ausgesagt wird; es ist dann eine große Zahl verschiedener Urteile in einen einzigen kurzen Satz gepresst. So haben wir in dem Satze „Eisen, Kupfer, Blei und Zink sind verbreitete, billige und nützliche Metalle" offenbar vier Subjekte und wie wir sagen können, vier Prädikate „verbreitet," „billig," „nützlich" und „Metall." Da nichts daran hindert jedes dieser Prädikate auf jedes der Subjekte anzuwenden, enthält der Satz in Wirklichkeit 16 verschiedene Urteile in nur 11 Worten, wie „Eisen ist verbreitet," „Eisen ist billig," „Kupfer ist verbreitet" usw. In dem merkwürdigen Satze

„Nicht Herz, Wort, Griffel, Schreiber, Bard' und Dichter"
„Denkt, spricht, malt, schreibt, singt, reimt, was er empfindet"
„Für Marc Anton:" [1])

hat Shakespeare sechs Subjekte und sechs Prädikate vereinigt, so daß hier sechs mal sechs oder 36 Urteile vorliegen.

In allen diesen oben angeführten Fällen heißt der Satz ein *zusammengezogener* und die verschiedenen miteinander verbundenen Urteile einander *koordiniert*, d. h. von derselben Ordnung oder Art, da sie nicht voneinander abhängen noch in irgendeiner Weise sich beeinflussen. Die Verbreitung, Billigkeit oder Nützlichkeit des Eisens braucht nicht in demselben Satze mit den Eigenschaften von Kupfer, Blei oder Zink angeführt zu werden; da aber die Prädikate zufällig die gleichen sind, wird ein beträchtlicher Aufwand an Worten dadurch erspart, daß man soviele Subjekte als möglich mit der gleichen Gesamtheit der Prädikate zusammenstellt. Es wird mit Recht

---

[1]) Antonius und Kleopatra III. Akt 2. Szene.

gesagt, daß „Kürze die Seele des Witzes ist“ und eine der großen Künste der Stiles besteht darin, möglichst viele Aussagen in die geringste Zahl von Wörtern zu fassen, solange der Sinn dadurch nicht getrübt wird.

Ganz anders hingegen ist die Verbindung von Urteilen, wenn das eine einen Teil des Subjektes oder Prädikates des anderen bildet. So gibt es in dem Satze „Der Mensch, welcher rechtschaffen ist, braucht die Anklage nicht zu fürchten“ zwei Zeitwörter und zwei Urteile, aber eines derselben bestimmt nur das Subjekt des andern; „wer rechtschaffen ist“ schränkt offenbar die Anwendung des Prädikates „braucht die Anklage nicht zu fürchten“ auf einen Teil der Klasse „Menschen“ ein. Der Sinn des ganzen Satzes kann in der Form ausgedrückt werden: „Der rechtschaffene Mensch braucht die Anklage nicht zu fürchten.“ Man sieht deutlich, daß das im Nebensatz enthaltene scheinbare Urteil an Stelle eines Adjektivs steht. Man nennt einen solchen Satz subordiniert, weil er bei der Bildung des Hauptsatzes nur Beihilfe leistet und von ihm gesondert keine eigene Bedeutung hat; jede solche Satzbildung, die einen Nebensatz enthält, nennt man zusammengesetzt. Fast jeder Teil eines Satzes kann durch einen Nebensatz ersetzt werden. So ist in dem Satze „Sauerstoff und Stickstoff sind die Gase, welche den größten Teil der Atmosphäre bilden“ ein Nebensatz vorhanden, der einen Teil des Prädikates bildet, und es kann der Sinn des ganzen Satzes fast ebenso mit den Worten wiedergegeben werden: „Sauerstoff und Stickstoff sind die den größten Teil der Atmosphäre bildenden Gase.“

In dem Falle eines modalen Urteils (s. S. 70) d. h. eines solchen, das über die Art und Weise aussagt, auf die das Prädikat zum Subjekt gehört, kann der Modus entweder durch ein Adverb oder durch einen untergeordneten Nebensatz ausgedrückt werden. „Wie ein Mensch lebt, so stirbt er“ ist solch' ein Urteil, denn es bedeutet: „Ein Mensch stirbt, so wie er lebt“, und der Satz „wie er lebt“ ist einem Adverb gleichwertig; lebt er gut, stirbt er gut, lebt er schlecht, stirbt er schlecht. Adverbien oder adverbiale Bestimmungen können ebenso die Zeit, den Ort oder irgendwelche anderen Umstände,

die für die Wahrheit des aufgestellten Urteils von Belang sind, näher angeben.

Unter der Annahme, daß der Leser mit den gebräuchlichen grammatischen Ausdrücken vertraut ist, können wir nun die Teile aufzählen, aus denen die kompliziertesten Sätze bestehen müssen.

Das Subjekt kann bestehen aus

1. einem Hauptwort, wie in „Der König herrscht";
2. einem Fürwort, wie in „Er herrscht";
3. einem substantivierten Adjektiv; wie in dem Satze „Die Weißen sind zivilisiert";
4. einem Zeitwort: Sehen heißt Glauben;
5. einem Nebensatze: Wer vom Pfade der Tugend abweicht, ist verloren.

Das Subjekt kann durch Verbindung mit einem **Attribut** eingeschränkt oder näher bestimmt werden, das auf eine der folgenden Arten ausgedrückt werden kann:

1. Als Adjektiv: Frische Luft ist gesund.
2. Als Partizip: Fallende Sterne werden oft gesehen.
3. Als in der Zusammensetzung adjektivisch gebrauchtes Hauptwort: Eisenschiffe finden gegenwärtig vielfache Verwendung.
4. Als Hauptwort mit Präposition: Schiffe aus Eisen finden vielfache Verwendung.
5. Durch ein Substantiv im Genitiv: Chathams Sohn war der große Minister Pitt.
6. Durch ein Hauptwort als Apposition: Die Hauptstadt London ist die volkreichste aller Städte.
7. Durch eine Bestimmung im Infinitiv: Der Wunsch auf Reisen zu gehen ist unter den Engländern allgemein.

Das **Prädikat** besteht gewöhnlich aus einem Zeitwort, das oft ein Objekt oder es näher bestimmende Worte bei sich hat; es kann also sein:

1. Eine einfache Zeitform eines vollständigen Zeitworts: Die Sonne geht auf.
2. Eine zusammengesetzte Zeitform: Die Sonne ist aufgegangen.

3. Ein unvollständiges Zeitwort mit einer Ergänzung: Die See scheint bewegt.
4. Ein Zeitwort mit einem Objekt: Die Wärme schmilzt Eis.
5. Das Zeitwort „sein" mit einem Adjektiv: Die Zeit ist flüchtig.
6. Ein Zeitwort mit einem Adverb: Der Schnee fällt dicht.

Das Objekt eines Zeitworts ist gewöhnlich ein Haupt- oder Fürwort; doch kann auch eine andere der 5 Arten von Ausdrücken, die als Subjekt stehen können, Objekt sein.

Das Adverb, das ein Zeitwort näher bestimmt und die Art und Weise, Zeit, Ort oder andere das Urteil beeinflussende Umstände ausdrückt, kann sein:

1. Ein Adverb, z. B. „Die Tage gehen langsam dahin".
2. Ein Hauptwort mit einer Präposition; z. B. „Der Beschluß wurde mit großer Mehrheit gefaßt."
3. Ein ganzer Satz, z. B. „Der Schnee schmilzt, nachdem die Sonne aufgegangen ist."
4. Ein Partizip wie z. B. „Sich beugend siegt sie."
5. Irgendeine einem Adverb gleichartige Redensart wie z. B.: „Die Dividenden sind zweimal im Jahre fällig."

Es sind sehr mannigfache Arten, die Konstruktion von Sätzen in symbolischer Weise zum Ausdruck zu bringen und die verschiedenen Teile zu benennen, erfunden worden, doch halte ich für die einfachste und wirksamste Weise ein Diagramm. Zwei oder mehrere Teile eines Satzes, die einander koodiniert sind oder in der gleichen Beziehung zu irgend einem andern Teile stehen, werden nebeneinander geschrieben und durch eine Klammer verbunden; so zeigt das Diagramm

Eisen Kupfer Blei Zink	sind	verbreitet billig nützlich Metalle

klar, daß es da vier koordinierte Subjekte und vier koordinierte Prädikate gibt.

Ist ein Teil eines Satzes einem andern subordiniert, so mag er mit ihm durch eine in entsprechender Richtung gezogene Linie verbunden werden. So ersieht man leicht die Analyse

des folgenden Satzes aus dem nachfolgenden Diagramm: „Niemand, der ein Freund des Geldes, Vergnügens und Ruhmes ist, ist auch ein Freund] der Menschheit; sondern nur der ist es allein, der ein Freund der Tugend ist.“

Der ist { ein Freund des Geldes,
ein Freund des Vergnügens,
ein Freund des Ruhmes.

ist nicht
der ist allein } ein Freund der Menschheit,

welcher ein Freund der Tugend ist.

Wir sehen, daß der Satz sowohl zusammengezogen wie zusammengesetzt ist, d. h. daß er zwei einander koordinierte Hauptturteile mit einem gemeinsamen Prädikat „Freund der Menschheit“ enthält. Das erste Urteil ist verneinender Art und sein Subjekt ist durch drei Nebensätze begrenzt, während das zweite Urteil bejahend ist und einen untergeordneten Satz enthält.

In dem folgenden Satze ist genau genommen nur ein Hauptsatz enthalten, nämlich: „Wir finden“—, aber dies ist nur eine Art, den eigentlichen Inhalt der ganzen Rede einzuleiten — „die zwei Klassen geistiger Tätigkeit haben viel an sich, was verschieden, viel, was gemeinsam ist.“

„Wenn die Begriffe, welcher sich die Menschen im gewöhnlichen Leben bedienen, die den Worten ihrer Umgangssprache Sinn geben und ihre täglichen Gedanken beschäftigen, mit den Ideen verglichen werden, auf welche die exakte Wissenschaft sich gründet, so finden wir, daß diese beiden Arten geistiger Tätigkeit vieles an sich haben, was verschieden, vieles, was ihnen gemeinsam ist.“

Wir finden — daß die beiden
Klassen *† geistiger Tätigkeit haben { vieles was verschieden ist
vieles was gemeinsam ist

Wenn die Begriffe * verglichen werden

deren sich die Menschen im gewöhnlichen Leben bedienen	welche den Worten ihrer Umgangs-sprache ihren Sinn geben	welche ihre täglichen Gedanken beschäftigen	mit den Ideen †
			auf welche die exakte Wissenschaft gegründet ist.

Hier bilden die zwei Klassen einen Kollektivbegriff und haben zwei koordinierte Prädikate, die den Satz insofern zu einem zusammengezogenen machen. Der größte Teil des Satzgefüges besteht hingegen aus einem komplizierten untergeordneten Satze von der Natur einer adverbialen Bestimmung, welche die Zeit oder den Fall des Eintreffens ausdrückt.

Als letztes Beispiel wollen wir noch das folgende nehmen: „Das Gravitationsgesetz, die allgemeinste Wahrheit, zu der menschliche Vernunft je gelangt ist, drückt nicht bloß die allgemeine Tatsache der gegenseitigen Anziehung aller Materie aus, nicht bloß die unbestimmte Behauptung, daß deren Intensität abnimmt, wenn die Entfernung wächst, sondern auch das genaue numerische Verhältnis, in dem diese Abnahme stattfindet, so daß, wenn ihr Betrag in irgendeiner Entfernung bekannt ist, er für jede andere genau berechnet werden kann."

zu der menschlichen Vernunft je gelangt ist

die allgemeinste Wahrheit

Das Gravitationsgesetz drückt aus

nicht bloß die allgemeine Tatsache	nicht bloß die unbestimmte Behauptung	sondern das genaue numerische Verhältnis
der gegenseitigen Anziehuug aller Materie	daß ihre Intensität abnimmt,	in dem diese Abnahme stattfindet
	wenn die Entfernung wächst	

so daß ihr Betrag für jede andere Distanz genau berechnet werden kann

wenn er für irgendeine bekannt ist.

Literatur. W. S. Dalgleish's „Grammatical Analysis" oder J. D. Morells „Analysis of Sentences".

Alex. Bains „English Composition and Rhetoric" pp. 91 bis 117 handelt von der Konstruktion von Satzgebilden. Sigwart § 17, Wundt S. 161—167; Erdmann §§ 41, 42.

Aufgaben.

1. Wie unterscheidet sich das grammatische Prädikat vom logischen?

2. Gib den Unterschied zwischen zusammengezogenen und zusammengesetzten Sätzen sowie den zwischen beigeordneten und untergeordneten Urteilen an.
3. Zähle die grammatischen Begriffe auf, die
   (1) ein Subjekt,
   (2) ein Attribut,
   (3) ein Prädikat,
   (4) ein Objekt,
   (5) eine adverbiale Bestimmung bilden können.
4. Prüfe die folgenden Sätze, sage, welche zusammengezogen, welche zusammengesetzt sind und hebe die beigeordneten Urteile heraus:
   (1) Glücklich ist der Mensch, der Weisheit findet und sich Verstand erwirbt.
   (2) Wärme kann, da sie Bewegung ist, in mechanische Kraft umgesetzt werden.
   (3) Ceres, Pallas, Juno und Vesta sind kleinere Planeten oder Asteroiden.
   (4) Kenntnis kommt, Weisheit verbleibt.
   (5) Das Glück verkauft dem Hastigen oft, was es dem Wartenden schenkt.
   (6) Tausende auf sein Geheiß sich sputen,
   Und eilen rastlos über Land und Meer;
   Doch auch jene dienen ihm, die still nur stehen und warten.
   (7) Der Stolz, der bei der Eitelkeit zu Mittag speist, ißt abends bei der Verachtung.
   (8) Niemand kann ohne Bewegung gesund sein, weder ein natürlicher, noch ein politischer Körper.
   (9) Die Natur wird oft verborgen, manchmal überwunden, selten vernichtet.
   (10) Es ist unmöglich zu lieben und weise zu sein.
   (11) Obschon sie wie Götter lebten, starben sie als Menschen.
   (12) Wer nicht fleißig ist, beneidet den, der es ist.
   (13) Ihr seid meine Freunde, wenn Ihr tut, was ich Euch befehle. (Ev. Joh. XV, 14.)

(14) Die Weisheit, die vom Himmel kommt, ist vor allem rein, dann friedlich, sanft, leicht anzunehmen, voll von Barmherzigkeit und guten Früchten, ohne Parteilichkeit und ohne Heuchelei.

(Jakobusbrief III, 17.)

5. Analysiere in Form eines schematischen Diagramms jedes der folgenden Satzgefüge:

(1) Den ersten Aphorismus von Bacons Novum Organum im 27. Kapitel.

(2) Manche Urteile drücken lediglich das aus, was in ihrem Subjekte enthalten ist, indem dieses zu seinem Prädikate einen Begriff hat, der für alle, die das Subjekt kennen und dessen Wesen zu definieren wissen, schon im Subjekte enthalten ist.

(3) Es gibt keine andern Affekte, an denen eine bezaubernde oder behexende Wirkung wahrgenommen worden wäre außer Liebe und Neid: beide hegen ungemessene Wünsche, beide gestalten sich leicht Einbildungen und Suggestionen, und beide fallen leicht auf, insbesondere in Gegenwart der faszinierenden Objekte, falls solche vorhanden sind.

Weitere Beispiele für die Analyse müssen in Dalgleish's „Grammatical Analysis, with Progressive Exercices“ Edinburgh, Oliver and Boyd, 1866, nachgeschlagen werden.

Zwölftes Kapitel.

Von den Prädikabilien, der Einteilung und Definition.

Es ist wünschenswert, daß der Leser, bevor er weitergeht, eine genaue Kenntnis der Bedeutung gewisser logischer Kunstausdrücke erwerbe, die als Prädikabilien bezeichnet werden, worunter die Arten der Begriffe oder Attribute zu verstehen sind, die stets von irgendeinem Subjekte ausgesagt werden können. Dieser Begriffe gibt es fünf: Gattung, Art, Unterschied, Merkmal und Akzidens, die, geschickt angewendet, von außerordentlichem Nutzen und besonderer Wichtigkeit in der Logik

sind. Es wäre weder möglich, noch auch wünschenswert, hier zu versuchen, eine Vorstellung der verschiedenen subtilen Deutungen zu geben, die den Prädikabilien durch die alten Schriftsteller beigelegt worden sind; die einfachste und nützlichste Ansicht allein nur kann hier gegeben werden.

Eine jede Klasse von Dingen kann eine Gattung genannt werden (ein Genus), wenn sie als aus zwei oder mehreren Arten (Spezies) bestehend gedacht werden kann. „Element“ ist eine Gattung, wenn wir sie in die beiden Arten „Metalle“ und „Metalloide“ geteilt denken. „Dreieck“ ist eine Gattung mit Rücksicht auf die Arten „spitz-, recht- und stumpfwinklig“.

Andererseits bedeutet Art (Spezies) jede Klasse, die man als Teil einer nächst höheren auffassen kann, so daß die Ausdrücke Gattung und Art zueinander korrelativ sind, indem die Gattung die weitere Klasse bezeichnet, die eingeteilt wird, und die Art, die zwei oder mehreren kleineren, in welche die Gattung zerfällt.

Es ist aber unerläßlich, diese Ausdrücke in dem doppelten Sinne des Inhaltes sowie des Umfanges zu betrachten. Aus der Erklärung dieser verschiedenen Bedeutungen im fünften Kapitel ist ersichtlich, daß der Umfang einer Gattung oder Art einfach die Zahl der in ihr eingeschlossenen Individuen ist, so daß es in der Art immer weniger Individuen geben wird als in der Gattung. Dem Umfange nach umfaßt die Gattung Buch alle Bücher gleichviel von welcher Gestalt, Sprache, oder welchem Inhalte; teilt man sie dem Formate nach in Folio, Quart, Oktav, Duodez usw. ein, so wird jede dieser Arten natürlich weniger einzelne Bücher enthalten als die ganze Gattung.

Unter dem Inhalte eines Gattungsbegriffes versteht man nicht die darunter fallenden einzelnen Dinge, sondern die Summe der allen diesen Dingen gemeinsamen Eigenschaften, die hinreichend sind, dieselben von anderen Klassen zu unterscheiden. In ähnlicher Weise versteht man unter einer Art die Summe der Eigenschaften, die allen zu einer Art gehörenden Individuen gemeinsam sind und ausreichen, um sie von dem Reste der Gattung wie auch von allen anderen Dingen zu unterscheiden. Es ist daher klar, daß in dem Begriffe einer Art mehr Eigenschaften enthalten sein müssen als in dem einer Gattung, denn

der Artbegriff muß nicht nur alle Merkmale der Gattung in sich enthalten, sondern außerdem noch ein oder mehrere hinzukommende Merkmale, durch die sich die einzelnen Arten voneinander unterscheiden. Diese hinzukommenden Merkmale bilden nun den Artunterschied, der als das Merkmal oder die Summe der einen Teil einer Gattung vor den anderen auszeichnenden Merkmale definiert werden kann. Der Artunterschied (lat. differentia specifica, griech. *διαφορά*) kann nur dem Inhalte nach eine Bedeutung haben und wenn wir überall den Inhalt der Begriffe meinen, können wir sagen, daß der Artunterschied, zur Gattung hinzugefügt, die Art gibt. Wenn also „Gebäude“ die Gattung ist, und wir fügen den Artunterschied „benützt zum Wohnen“ hinzu, so erhalten wir die Art „Haus“. Nehmen wir „Dreieck“ als Gattung, so versteht man darunter die Summe aller Eigenschaften „dreiseitiger gradliniger Figuren“; fügen wir das Merkmal „zweier gleicher Seiten“ hinzu, so erhalten wir die Art „gleichschenkliges Dreieck“.

Man sieht leicht ein, daß eine und dieselbe Klasse von Dingen zu gleicher Zeit Gattung und Art sein kann, je nachdem wir sie in kleinere Klassen geteilt oder als Teil einer größeren Klasse betrachten. So ist das Dreieck Gattung im Vergleich zu den gleichschenkeligen Dreiecken und Art in bezug auf gradlinige geometrische Figuren. Haus ist eine Art von Gebäude, aber eine Gattung in bezug auf Palast, Villa, Landhaus und andere Arten von Häusern. Wir können wirklich eine fast endlose Kette von Gattungen und Arten erhalten, worin eine jede Klasse eine Art der nächst höheren und eine Gattung der nächst niederen ist. So kommen der Gattung „britischer Untertan“ die Arten zu „geboren in den vereinigten Königreichen“, „in den Kolonien geboren“ und „naturalisiert“. Jede derselben wird zur Gattung in bezug auf die Arten „männlich“ und „weiblich“; jede dieser Arten kann wieder geteilt werden in „erwachsen“ und „minderjährig“, „erzogen“ und „unerzogen“, „beschäftigt in irgendeiner Weise“ und „nichtbeschäftigt“, „sich selbst erhaltend“, „von Freunden erhalten“ oder „arm“ usw. Diese Untereinteilung kann so lange fortgesetzt werden, bis wir zu einer Klasse von so geringem Umfang kommen, daß sie nicht

anders als in die einzelnen Individuen zerlegt werden könnte; in diesem Falle nennt man die Art die unterste Art oder die infima species. Alle die dazwischenliegenden Gattungen und Arten der Kette heißen subaltern (lat. sub, unter, alter, der eine von zweien), weil sie ja eine unter der andern stehen. Gibt es eine Gattung, die nicht als Art angesehen wird, d. h. als Teil einer höheren Klasse, so heißt sie die oberste Gattung, summum genus oder genus generalissimum, die allgemeinste Gattung. Es ist fraglich, ob wir nach dieser Richtung der Kette von Klassen eine Grenze setzen können. Die Klasse „britischer Untertan" ist gewiß kein absolutes summum genus, da sie ja eine Art von Mensch ist, das wieder eine Art von Tier, lebendem Wesen, Teile der Erde, Substanz usw. ist. Wenn es ein wirkliches summum genus gibt, so würde es wahrscheinlich „Wesen", „Ding" oder „Begriffsobjekt" sein; doch können wir den Ausdruck mit Vorteil zur Bezeichnung der höchsten Klasse von Dingen benützen, die in irgendeiner Wissenschaft oder Klassifikation zusammengefaßt sind. So ist also „materielle Substanz" das summum genus in der Chemie; „Einwohner von Großbritannien" das summum genus bei einer britischen Volkszählung. Worte, welche logische Begriffe ausdrücken, sind nur eine Art von Worten überhaupt, doch bilden sie das summum genus in bezug auf die Logik, welche mit den verschiedenen Redeteilen und den Beziehungen von Worten, Silben und Buchstaben, wie sie die Grammatiker prüfen, nichts zu tun hat.

Mehrere sehr nützliche Ausdrücke leiten ihre Herkunft von den Worten genus und species ab. Ist ein Ding von so besonderer Art und so ungleich allen andern, daß es mit ihnen nicht in eine Klasse gebracht werden kann, so sagt man es sei sui generis oder von eigener Art; so sind z. B. die Ringe des Saturn so verschieden von allem, was bei Himmelskörpern vorkommt, daß man sie wohl als eigenartig, sui generis bezeichnen kann. In der Zoologie sind der Ornithorhynchus oder das australische Schnabeltier, der Amphioxus und einige andere Tiere von so besonderer Art, daß sie als sui generis bezeichnet werden können. Ist eine Substanz in allen ihren Teilen gleichartig oder ist eine Anzahl von Dingen von gleicher Beschaffenheit, so sagen wir, daß sie homogen (griech. *ὁμός*, gleich, *γένος*,

Art) d. h. von der gleichen Natur sind; im anderen Falle heißen sie heterogen (griech. ἕτερος, der andere).

Es ist notwendig, sorgfältig den rein logischen Gebrauch der Begriffe Art und Gattung von dem in der Naturgeschichte üblichen zu unterscheiden. Dort bedeutet Art eine Gruppe von Pflanzen und Tieren, von der man annimmt, daß sie von gemeinsamen Eltern abstammt und die engste Klasse ist, die eine feste Form besitzt; die Gattung ist die nächst höhere Klasse. Nehmen wir aber Darwins Theorie vom Ursprung der Arten an, so wird diese Definition einer Art völlig illusorisch, da dieser Theorie zufolge verschiedene Gattungen und Arten von gemeinsamen Eltern abstammen müssen. Die Art bezeichnet dann einen rein willkürlichen Grad von Ähnlichkeit, welchen die Naturforscher nach ihrem Ermessen bestimmen, und der sich nicht näher festsetzen läßt. Dieser Gebrauch des Ausdruckes steht in gar keiner Verbindung mit der Verwendung desselben in der Logik, derzufolge jede beliebige Klasse von Dingen eine Art ist, falls sie sich nur als Teil einer größeren Klasse oder Gattung ansehen läßt.

Das vierte von den Prädikabilien ist das Merkmal (lat. proprium, griech. ἴδιον, eigen), kaum in einer Weise definierbar, die frei von Einwendungen und Schwierigkeiten wäre, aber vielleicht am besten als eine Eigenschaft definierbar, welche der Gesamtheit einer Klasse zukommt, aber nicht notwendig diese Klasse von anderen unterscheidet. So bildet es ein Merkmal der Gattung „Dreieck", drei Innenwinkel zu haben, deren Summe zwei Rechte beträgt; das ist ein sehr wichtiger Umstand, der bei allen Dreiecken zutrifft, aber doch keinen Teil des Gattungsbegriffes bildet bezw. bei der Definition eines Dreieckes keine Verwendung findet, weil der Besitz der drei geraden Seiten ein ausreichendes Merkmal bildet. Die Merkmale der geometrischen Figuren sind sehr zahlreich; Euklids zweites Buch hat die Darlegung einiger Eigenschaften der Rechtecke zum Gegenstande, ebenso wie das dritte einiger der Kreise. So wie wir gewöhnlich das Wort Merkmal gebrauchen, kann es andern als den in Frage stehenden Gegenständen ebenso zukommen wie nicht zukommen; einige von den Merkmalen des Kreises können auch der Ellipse zukommen; einige Eigenschaften des Menschen, wie z. B. das

Gedächtnisvermögen oder der Zorn können auch anderen Tieren eigentümlich sein.

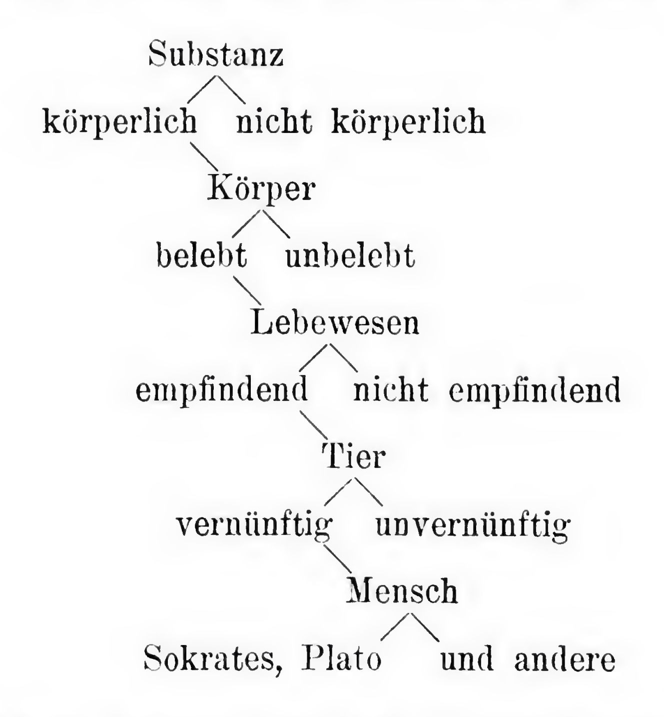
Die Logiker haben verschiedene subtile Einteilungen der Merkmale ersonnen, doch wird es genügen mitzuteilen, daß ein charakteristisches Merkmal ein solches ist, welches der ganzen Klasse und ihr allein zukommt, wie man z. B. vom Lachen annimmt, daß es nur der Menschheit eigentümlich ist; oder wie es z. B. die besondere Eigentümlichkeit des Kreises ist, von allen Linien gegebener Länge die größte Fläche zu umspannen. Ist ein Merkmal kein spezifisches, so kann es ebensogut auch andern Klassen von Gegenständen zukommen. Wir können ferner unterscheiden das generische Merkmal (Moment) oder jenes, welches der ganzen Gattung zukommt, von dem spezifischen, das dem Ganzen einer untersten Art eigentümlich ist.

Schließlich ist ein zufälliges Merkmal (Akzidens, lat. accidens, griech. *συμβεβηκός*) ein solches, das ohne jeden Einfluß einer Klasse angehören oder fehlen kann, und in keinem Falle die andern Eigenschaften derselben etwas angeht. Das Wort bedeutet, daß das, was durch Zufall da ist, in keiner notwendigen Verbindung mit der Natur einer Sache steht. So ist z. B. die absolute Größe eines Dreieckes ein rein zufälliges Merkmal in bezug auf dessen geometrische Eigenschaften; denn mag die Seite eines Dreieckes einen Millimeter oder Millionen von Kilometern lang sein, bleibt doch das, was Euklid von dem einen Dreieck beweist, gültig für das andere. Der Geburtsort eines Menschen ist bezüglich seiner ein zufälliger Umstand, wie auch die Kleider, die er trägt, die Stelle, an der er steht usw. Einige Schriftsteller unterscheiden abtrennbare und unabtrennbare zufällige Merkmale. Dann sind die Kleider, die jemand trägt, ein abtrennbares Merkmal, da sie ja gewechselt werden können, gerade so wie der Ort, an dem er sich eben befindet, und so manche andere Umstände; sein Geburtsort, seine Körperlänge, sein Taufname usw. sind unabtrennbare Merkmale, da sie ja niemals geändert werden können, wiewohl sie keine notwendige oder wichtige Beziehung zu seinem allgemeinen Charakter haben.

Zur Illustration eines Teiles des unter dem Namen der Prädikabilien beschriebenen Klassifikationsschemas soll hier, wie

es in den Lehrbüchern der Logik üblich ist, der Baum des Porphyrius mitgeteilt werden, eine Art eines Klassifikationsbeispiels, das von einem der letzten griechischen Logiker, mit Namen Porphyrius, erfunden wurde. Ich habe seine übliche Form, durch Übersetzung der lateinischen Namen und Weglassung überflüssiger Worte vereinfacht.

Bei diesem Baume beobachten wir eine Aufeinanderfolge von Gattungen und Arten — Substanz, Körper, Lebewesen, Tier und Mensch. Von diesen ist Subtanz das summum genus, weil es nicht als Art einer höheren Klasse auftritt, Mensch die infima species, weil es eine Klasse ist, die nicht in irgendwelche niederere, sondern nur in Individuen geteilt ist, von



denen es üblich ist, Sokrates und Plato besonders hervorzuheben. Körper, Lebewesen und Tier nennt man subalterne Gattungen und Arten, da jeder dieser Begriffe eine Art in bezug auf die nächst übergeordnete Gattung vorstellt und eine Gattung in bezug auf die nächst untergeordnete Art. Die in den Adjektiven „körperlich“, „belebt“, „empfindend“ (d. h. der Empfindung fähig) und „vernünftig“ eingeschlossenen Eigenschaften sind die aufeinanderfolgenden Unterschiede, welche eine Teilung einer jeden Gattung in Arten verursachen. Es ist klar, daß die negativen Teile der Gattungen, nämlich „unkörperliche Substanz“, „un-

belebtes Wesen" usw. einer Untereinteilung fähig sind, welche nur nicht weiter ausgeführt wurde, um die Figur nicht zu verwirren.

Logische Einteilung ist der Name des Vorganges, durch den wir die Arten unterscheiden, aus denen eine Gattung zusammengesetzt ist. So sagt man z. B., man teile die Gattung „Buch" ein, wenn man sie als zusammengesetzt aus den Gruppen Folio, Quart, Oktav, Duodez usw. betrachtet, und das Format des Buches ist in diesem Falle der Grund, die Grundlage oder das Prinzip der Einteilung, gewöhnlich als fundamentum divisionis bezeichnet. Damit eine Eigenschaft oder ein Umstand als Einteilungsgrund benützt werden könne, muß dieselbe bei einigen Arten vorhanden sein, bei andern fehlen, also bei den verschiedenen in einer Gattung enthaltenen Arten sich ändern. Ein generisches Moment ist also, da es ja der ganzen Gattung zukommen muß, für die Zwecke der Einteilung nicht brauchbar. Drei Regeln gibt es, nach denen sich eine richtige und nützliche Einteilung richten muß:

1. Die Arten, welche eine Gattung bilden, müssen einander ausschließen.
2. Die Arten müssen in ihrer Gesamtheit die Gattung ergeben.
3. Die Einteilung muß auf einem einzigen Einteilungsgrunde beruhen.

Es wäre offenbar absurd, die Bücher in Folianten, Quartbände, französische, deutsche und Wörterbücher einzuteilen, da diese Arten einander überdecken und es französische oder deutsche Wörterbücher geben kann, die zufällig Folianten oder Quartbände sind und somit drei verschiedenen Arten zugleich angehören. Eine solche Einteilung würde man eine kreuzweise nennen, da es in ihr mehrere Einteilungsprinzipien gibt, und die verschiedenen Arten infolgedessen einander durchkreuzen und Wirrwarr erregen. Wollte ich die gradlinigen Figuren in Dreiecke, Parallelogramme, Rechtecke und Vielecke einteilen, so würde ich alle möglichen Fehler einer Einteilung begangen haben. Die Arten Parallelogramm und Rechteck schließen einander nicht aus, da alle Rechtecke auch Parallelogramme sein müssen; die angeführten Arten wären zusammen nicht äquivalent der Gattung „gradlinige Figuren", da die unregelmäßigen

Vierecke, welche keine Parallelogramme sind, ausgelassen worden sind. Auch sind drei Einteilungsprinzipien verwendet, nämlich die Zahl der Seiten, die Richtungen derselben und die von ihnen eingeschlossenen Winkel. Wenn aber eine weitere Teilung stattfindet und jede Art als Gattung gilt, die einer weiteren Einteilung unterworfen wird, so kann und muß in der Tat ein neuer Einteilungsgrund Verwendung finden. So kann ich die gradlinigen Figuren nach den drei erwähnten Prinzipien in folgender Weise einteilen:

Gradlinige Figuren:

dreiseitige:	vierseitige:	mehr als vierseitige:
Dreiecke	Viereke	Vielecke

mit 2 Paar Parallelseiten:	mit 1 Paar Parallelseiten:	ohne Parallelseiten:
Parallelogramme	Trapeze	Trapezoide

Hier bilden den Einteilungsgrund die Zahl der Seiten und im Falle des Viereckes ihr Parallelsein. Die Dreiecke erlauben eine Einteilung in dieser Richtung nicht. Eine neue Einteilung der Parallelogramme können wir vornehmen, indem wir die Gleichheit der Seiten und die Größe der Winkel zum Einteilungsgrunde wählen; dann erhalten wir:

Parallelogramme:

mit gleichen anstoßenden Seiten		mit ungleichen anstoßenden Seiten	
rechtwinklig:	nicht rechtwinklig:	rechtwinklig:	nicht rechtwinklig:
Quadrat	Rhombus	Rechteck	Rhomboid

Vom logischen Gesichtspunkte aus ergeben sich die vollkommensten Einteilungen durch stetig fortgesetzte Teilung einer Gattung in zwei Arten durch einen Artunterschied, wie dies bei dem Beispiel des Baumes des Pophyrius der Fall war. Dieser Vorgang heißt Dichotomie (griech. *δίχα*, in zwei, *τέμνω*, ich schneide); er wird auch exhaustive Einteilung genannt, weil er immer notwendigerweise der zweiten Regel folgt und für jedes möglicherweise existierende Ding einen Platz vorsieht. Nach einem im nächsten Kapitel näher in Betracht gezogenen Denkgesetze muß jedes Ding eine Eigenschaft entweder haben oder nicht haben, so daß es unter die eine oder die andere Abteilung der Gattung fallen muß. Wie im 23. Kapitel gezeigt werden wird, ist diese Exhaustions-

methode sehr wichtig; doch ist sie in der Praxis keineswegs immer notwendig oder passend. Es würde z. B. eine unnützerweise langwierige Einteilung bedingen, wenn wir gradlinige Figuren in folgender Weise einteilen wollten:

gradlinige Figuren

dreiseitig: Dreieck — nicht dreiseitig:

Viereck — nicht vierseitig:

Fünfeck — nicht fünfseitig usf.

Da wir ohne jeden Zweifel wissen, daß jede Figur drei, vier, fünf, sechs oder mehr Seiten haben muß und keine Figur zu mehr als einer Gruppe gehören kann, ist es viel besser auf einmal die Teile als Dreieck, Viereck, Fünfeck usw. aufzuzählen. Ebenso ungeschickt wäre es auch, wenn wir die Landschaften Englands in Middlesex und nicht-Middlesex, die letzteren in Surrey und nicht-Surrey, die letzteren wieder in Kent und nicht-Kent einteilten. Die Dichotomie ist in solchen Fällen nutzlos und erscheint selbst absurd, da wir die Regeln der Einteilung sicherlich auf viel kürzere Weise befolgen können. In weniger sicheren Zweigen unseres Wissens jedoch können unsere Einteilungen niemals frei von möglichen Versehen sein außer bei dem Verfahren durch Dichotomie. Wenn wir etwa die Bevölkerung der Erde in die drei Zweige der Arier, Semiten und Turanier scheiden, könnte schließlich eine Rasse entdeckt werden, welche von allen diesen verschieden ist, und für die kein Platz vorgesehen wäre; wenn wir aber so verfahren:

Menschen

Arier — Nichtarier

Semiten — Nichtsemiten

Turanier — Nichtturanier,

so ist es klar, daß eine neu entdeckte Rasse unter die letzte Gruppe fallen würde, die weder Arier, noch Semiten oder Turanier enthält. Alle Einteilungen der Naturforscher sind diesem Nachteil ausgesetzt. Wenn wir die Wirbeltiere in Säugetiere, Vögel, Reptilien und Fische teilen, kann es sich

eines Tages ereignen, daß eine neue Form entdeckt wird, die zu keiner dieser Gruppen gehört.

Eine weitere Vorsicht, die bei einer Einteilung zu beachten ist, besteht darin, daß man nicht von einer höheren oder weiteren Gattung auf einmal zu einer niederen und engeren Art übergehe, oder, wie es heißt, divisio non faciat saltum (die Einteilung solle keinen Sprung machen). Die Arten sollen immer die Arten der nächsthöheren Gattung sein; so würde es z. B. gewiß unpassend sein, mit der Einteilung geometrischer Figuren in solche mit und ohne Parallelseiten zu beginnen, während dieser Einteilungsgrund sehr am Platze ist, wenn er auf die nächsthöhere Gattung angewendet wird.

Die logische Einteilung darf nicht mit der physischen Einteilung oder Partition verwechselt werden, bei der man ein physisches Objekt wie z. B. einen Baum in seine verschiedenen Teile, also in diesem Falle in Wurzel, Stamm, Äste, Blätter usw. einteilt. Es gibt sogar noch einen dritten Prozeß, die sogenannte metaphysische Einteilung, die darin besteht, ein Ding als eine Verbindung von Eigenschaften zu betrachten und diese in Gedanken voneinander zu sondern, z. B. wenn wir Gestalt, Farbe, Geschmack und Geruch einer Orange unterscheiden.

Eng zusammenhängend mit dem Gegenstande dieses Kapitels ist das Verfahren der logischen Definition, durch welche die gemeinsamen Eigenschaften oder Merkmale der zu einer gegebenen Klasse gehörenden Objekte bestimmt werden. Wir müssen in einer Definition eine so kurz als nur möglich abgefaßte Fixierung solcher Eigenschaften geben, die zur Unterscheidung der Klasse von anderen ausreichend sind, und die Stellung der Klasse in der allgemeinen Klassifikation der Begriffe bestimmen. Das geschieht nun, wenn man die Klasse als eine Art betrachtet und die nächstübergeordnete Gattung sowie das unterscheidende Merkmal angibt. Das Wort Gattung ist hier im Sinne des Inhaltes (des Begriffes) gebraucht und bezeichnet die allen Individuen der Gattung zukommenden Eigenschaften, die zu deren Charakterisierung ausreichend sind; da nun der Artunterschied den in Frage stehenden Teil der Gattung charakterisiert, erhalten wir eine vollkommene Definition der gewünschten Art. Doch muß man vorsichtig sein, um in einer Definition

keine überflüssigen Merkmale anzuführen. Wenn diese nur Akzidentien sind und nicht der ganzen Art zukommen, wird die Definition unpassend eingeengt; so z. B. wenn man Vierecke als Figuren mit vier gleichen Seiten definierte. Kommen aber die überflüssigen Merkmale allen definierten Dingen zu, so sind sie Eigenschaften und haben überhaupt keinen Einfluß auf die Definition. Wenn ich also Parallelogramme als vierseitige geradlinige Figuren mit gleichen und parallelen Gegenseiten und gleichen gegenüberliegenden Winkeln definiere, so habe ich zwei Eigenschaften, die Gleichheit der gegenüberliegenden Seiten und Winkel, hinzugefügt, die sich mit Notwendigkeit aus dem Parallelismus der Seiten ergeben und lediglich die Definition verlängern, ohne sie in irgendeiner Weise präziser zu gestalten.

Es werden gewöhnlich in logischen Werken gewisse Regeln gegeben, welche die bei der Definition nötigen Vorsichtsmaßregeln ausdrücken. Es sind dies die folgenden:

1. Eine Definition soll die wesentlichen Eigenschaften der zu definierenden Art angeben. Sofern man mit dem Ausdrucke „wesentliche Eigenschaften" irgendeinen Sinn überhaupt verbinden kann, bezeichnet er, wie oben auseinandergesetzt wurde, die nächstübergeordnete Gattung und den charakteristischen Artunterschied.

2. Eine Definition darf den zu definierenden Ausdruck nicht enthalten. Denn der Zweck der Definition ist die Art bekannt zu machen und, solange sie es noch nicht ist, kann sie nicht dazu dienen, sich selbst bekannt zu machen. Wird diese Regel nicht befolgt, so spricht man von einem „circulus in definiendo" oder einer „Zirkeldefinition", weil uns eine solche zu dem Worte zurückführt, von dem wir ausgegangen sind. Dieser Fehler wird gewöhnlich dadurch begangen, daß man ein Wort in der Definition gebraucht, das in Wirklichkeit ein Synonym des zu definierenden ist, wie es z. B. der Fall wäre, wenn man die „Pflanze" als „ein organisiertes Wesen mit vegetabilischem Leben" oder die Elemente als einfache Substanzen definierte, da vegetabilisches Wesen in Wirklichkeit mit Pflanze, und einfach mit elementar gleichbedeutend ist. Wenn ich die Metalle als „Substanzen mit Metallglanz" definierte,

würde ich entweder denselben Fehler begehen, oder das Wort Metallglanz in einem Sinne gebrauchen, der auch die Anwendbarkeit auf andere Substanzen zuließe, womit dann die nun folgende, dritte Regel verletzt würde.

3. Die Definition muß genau der definierten Art entsprechen, d. h. es muß ein Ausdruck zur Definition gewählt werden, dessen Sinn weder weiter noch enger als die zu definierende Art ist, so daß er genau dieselben Objekte umschließt. Kurz die Definition muß die Art bezeichnen, die ganze Art und nur die Art. Dies kann man faktisch als eine Abgrenzung dessen ansehen, was eine Definition ist.

4. Eine Definition darf nicht in dunkeln, bildlichen oder zweideutigen Ausdrücken abgefaßt sein. Mit andern Worten, die in der Definition verwendeten Ausdrücke müssen alle genau bekannt sein, widrigenfalls die Absicht der Definition, uns mit auszeichnenden, charakteristischen Merkmalen der Art bekannt zu machen, offenbar verfehlt wird. Es gibt keinen schlimmeren logischen Fehler als ignotum per ignotius, das Unbekannte durch das noch Unbekanntere, zu definieren. Aristoteles' Definition der Seele als die „Entelechie oder die erste Form eines physischen, mit Werkzeugen versehenen Körpers, der potentielles Leben besitzt", unterliegt sicherlich diesem Vorwurf.

5. Und schließlich darf eine Definition nicht negativ sein, wo sie positiv sein kann. Die Regel kann indessen oft nicht angewendet werden und ist keineswegs bindend.

Literatur. Man lese bei Mill über die Natur der Klassifikation und die fünf Prädikabilien, System der Logik, 1. Buch 7. Kap. Bezüglich der alten scholastischen Ansichten über die Definition siehe Mansels Artis Logicae Rudimenta (Aldrich), Anhang Note C. Sigwart §§ 42—44, Erdmann § 24.

Aufgaben.

1. Definiere jedes der fünf Prädikabilien.
2. In welchem Sinne kann man sagen, daß die Gattung ein Teil der Art ist, und in welchem, daß die Art ein Teil der Gattung ist?

3. Suche aus den Begriffen der 5. Aufgabe im 5. Kapitel S. 45 solche heraus, die Gattungen, Arten, höchste Gattungen oder niederste Arten anderer sind.
4. Erkläre die Ausdrücke sui generis, homogen, heterogen, summum genus, infima species, Baum des Porphyrius.
5. Nenne eine Eigenschaft und einen zufälligen Umstand von jeder der folgenden Klassen: Kreis, Planet, Vogel, Parlamentsmitglied, Wiederkäuer.
6. Wie lauten die Regeln für die Korrektheit einer logischen Einteilung?
7. Der erste Name in jeder der folgenden Reihen ist der einer Klasse, die man so einteilen und nochmals unterteilen wolle, daß sie alle die angefügten niederen Klassen in Übereinstimmung mit den Gesetzen der Einteilung unter sich enthält.

(1) Menschen	(2) Dreieck	(3) Schließen
Laien	Gleichwinklig	Induktives Schließen (unvollständiges)
Ausländer	Gleichschenklig	Deduktives Schließen
Naturalisierte Untertanen	Rechtwinklig	Mittelbarer Schluß
Herrenhausmitglieder	Ungleichseitig	Induktionsschluß
Im Inland geborene Untertanen	Stumpfwinklig	Hypothetischer Schluß
Kleriker		Disjunktiver Schluß
Baronets		
Abgeordnete		

8. Teile jede der folgenden Klassen ein: Regierungen Wissenschaften, logische Begriffe, Urteile.
9. Woraus besteht eine logische Definition?
10. Welche Regeln gelten für eine korrekte Definition?
11. Gegen welche Regeln verstoßen die folgenden Definitionen:
    (1) Leben ist die Summe aller Lebensfunktionen.
    (2) Die Gattung ist der materiale Teil der Art.
    (3) Eine folgernde Konversion ist jene, bei der die Wahrheit des konvertierten Urteils aus der des zu konvertierenden erschlossen werden kann.
    (4) Die Mineralien sind solche Substanzen, die nicht durch die Kräfte des vegetabilischen oder tierischen Lebens erzeugt wurden.

(5) Ein gleichseitiges Dreieck ist ein Dreieck mit gleichen Seiten und bezüglich gleichen Winkeln.
(6) Ein spitzwinkliges Dreieck ist ein solches, das einen spitzen Winkel hat.

Dreizehntes Kapitel.

Pascal und Descartes über Methode.

Man kann darüber zweifeln, ob es jemals einen schärferen und vollkommeneren Verstand gegeben habe, als den Blaise Pascal's. Zu Clermont in der Auvergne 1623 geboren, gab er schon frühzeitig Proben seines ungewöhnlichen Geistes von sich. Sein Vater versuchte ihn zuerst von dem Studium der Geometrie abzuhalten; Pascal's Genius sowie seine Liebe zu dieser Wissenschaft waren aber so groß, daß er im Alter von zwölf Jahren ohne Hilfe irgendeiner Person oder eines Lehrbuches mehrere der in Euklids erstem Buche enthaltenen Lehrsätze gefunden hatte. Es ist schwer zu sagen, was mehr zu bewundern ist, seine mathematischen Entdeckungen, seine Erfindung der ersten Rechenmaschine, seine bewundernswerten Provinzialbriefe gegen die Jesuiten oder seine tiefen Pensées, eine Sammlung von Reflexionen über wissenschaftliche und religiöse Fragen.

Unter diesen Pensées befindet sich auch ein bemerkenswertes Fragment über die logische Methode, dessen Hauptsache auch die Logik von Port-Royal wiedergibt. Es bildet den zweiten Artikel der Pensées und ist betitelt „Réflexions sur la Géométrie en général.“ Da ich keine zweite Arbeit kenne, in der vollkommene Wahrheit und klarer Ausdruck besser erreicht worden wären, will ich in diesem Kapitel eine freie Übersetzung der wichtigsten Teile dieses Fragmentes geben, denen ich noch Regeln über die Methode aus der Logik von Port-Royal und aus Descartes' berühmter Abhandlung über die Methode hinzufüge. Pascal's Worte sind ungefähr die folgenden:

„Die wahre Methode, die Beweise von der trefflichsten Art geben würde, wenn es möglich wäre, sie vollständig anzuwenden, besteht in der Beobachtung zweier Grundregeln. Die erste ist:

keinen begrifflichen Ausdruck anzuwenden, dessen Sinn man nicht zuvor vollständig klargestellt hat; die zweite: niemals eine Behauptung aufzustellen, die nicht durch bereits erkannte Wahrheiten bewiesen werden kann; d. h. mit einem Worte alle Begriffe zu definieren und alle Urteile zu beweisen. Um aber die Regeln der Methode, welche ich darlegen will, zu befolgen, ist es notwendig, daß ich sage, was unter Definition zu verstehen sei.

„Wir erkennen in der Geometrie lediglich jene Definitionen an, welche die Logiker Nominaldefinitionen nennen, d.h. nur jene, welche einen Namen Dingen beilegen, die mit vollkommen bekannten Begriffen klar bezeichnet worden sind. Lediglich von diesen Definitionen soll hier die Rede sein.“

„Ihr Wert und Gebrauch liegt in der klaren und abgekürzten Redeweise, da durch einen einzigen Namen dasselbe ausgedrückt wird, wozu sonst mehrere Worte nötig wären; vorausgesetzt natürlich, daß der gewählte Name frei von jeder anderen Bedeutung bleibe, die er etwa noch besitzen könnte, so daß er nur dafür steht, wofür wir ihn benützen wollen.“

„Wenn wir z. B. unter den Zahlen jene besonders hervorzuheben nötig haben, die durch 2 teilbar sind, im Gegensatz zu denen, die es nicht sind, geben wir ihnen, um die öftere Wiederholung dieser Unterscheidung zu vermeiden, einen Namen in der Weise, daß wir jede durch 2 teilbare Zahl eine gerade nennen.“

„Dies ist eine geometrische Definition, weil wir nach klarer Kennzeichnung eines Dinges, nämlich einer durch 2 teilbaren Zahl dieser einen Namen beilegen, der frei von jeder anderen Bedeutung ist.“

„Hieraus wird klar, daß Definitionen einen weiten Spielraum der Ungebundenheit besitzen und niemals dem Widerspruche ausgesetzt sein können; denn es gibt nichts Erlaubteres, als für ein klar bezeichnetes Ding irgendeinen Namen, den wir wünschen, zu bestimmen. Es ist lediglich dafür Sorge zu tragen, daß diese Freiheit in der Wahl der Namen nicht mißbraucht werde, indem man zwei verschiedenen Dingen denselben Namen gibt. Ja selbst das würde noch angehen, vorausgesetzt nur, daß man die Ergebnisse nicht vermenge und sie von dem einen auf das

andere ausdehne. Wird aber dieser Fehler begangen, so gibt es ein ungemein sicheres und untrügliches Mittel dagegen; es besteht darin, in Gedanken die Definition an Stelle des definierten Dinges zu setzen und sich dieselbe stets so gegenwärtig zu halten, daß wir zu jeder Zeit, wo wir z. B. von einer geraden Zahl sprechen, darunter genau eine Zahl verstehen, die durch 2 teilbar ist; so zwar, daß diese zwei Dinge in Gedanken unzertrennlich verbunden bleiben und, wenn das eine erwähnt wird, man sofort auf das andere verfällt."

„Denn die Geometer und alle, welche in methodischer Weise vorgehen, legen den Dingen Namen nur bei, um die Sprechweise abzukürzen, und nicht um die Vorstellungen von den in Rede stehenden Gegenständen zu verändern. Sie behaupten, daß im Geiste immer die vollständige Definition der kurzen Ausdrücke ergänzt werde, die sie nur deshalb benützen, um das Verwirrende vieler Worte zu vermeiden."

„Nichts verhindert prompter und wirksamer die hinterlistigen Trugschlüsse der Sophisten als diese Methode, die wir stets anwenden sollten und die allein genügt, um alle Arten von Schwierigkeiten und Äquivokationen zu bannen."

„Werden diese Dinge wohl verstanden, so kann ich zu meiner Erklärung der wahren Methode zurückkehren, die, wie ich gesagt habe, darin besteht, alles zu definieren und zu beweisen."

„Sicherlich wäre diese Methode eine ausgezeichnete, wenn sie nicht absolut unmöglich wäre. Es ist klar, daß die ersten Begriffe, die wir zu definieren wünschen, vorausgegangene Begriffe zu ihrer Erklärung erforden würden und ähnlich die ersten Urteile, die wir zu beweisen wünschen, andere ihnen in unserer Erkenntnis vorausgegangene Urteile zur Voraussetzung haben müßten; und so ist es klar, daß wir niemals zu den ersten Begriffen oder Urteilen gelangen können."

„Wir müssen also, wenn wir unsere Untersuchungen immer weiter und weiter treiben, schließlich zu ursprünglichen Worten kommen, die wir nicht definieren können, und zu Grundsätzen, die so klar sind, daß wir keine klareren mehr finden können, um sie zu beweisen. Es scheint also, daß die Menschen von Natur aus, ohne imstande zu sein, daran etwas zu ändern, unfähig sind, irgendeine Wissenschaft auf vollkommene Weise

zu betreiben; es folgt aber daraus nicht, daß wir auf jede Art von Methode verzichten sollen . . . Die vollkommenste, den Menschen zugängliche Methode besteht nicht darin, alles zu definieren und zu beweisen, noch auch darin, nichts zu definieren oder zu beweisen, sondern in der Einhaltung der Mittelstraße, nicht Dinge zu definieren, die klar und allen Menschen verständlich sind, wohl aber alle andern, und nicht allen Menschen bekannte Wahrheiten zu beweisen, wohl aber alle anderen. Von diesem Wege weichen ebensowohl die ab, welche alles zu definieren und zu beweisen unternehmen, als die, welche dies bei nicht selbstverständlichen Dingen zu tun unterlassen."

In dieser bewunderswerten Stelle ist klar auseinandergesetzt, daß wir niemals durch Gebrauch von Worten einen letzten Appell an die Dinge vermeiden können, da ja eine jede Definition eines Wortes ein oder mehrere andere Worte erfordert, die wieder eine Definition erfordern usf. ad infinitum. Auch dürfen wir niemals auf die schon definierten Worte zurückkommen: denn wenn wir A durch B definieren, B durch C, C durch D und dann D durch A, so begehen wir einen sogenannten circulus in definiendo, einen sehr bösen Trugschluß, der uns zum Glauben verleiten kann, daß wir die Natur von A, B, C und D kennen, während wir in Wirklichkeit nichts von ihnen wissen.

Pascal's Ansichten über die geometrische Methode wurden in klarer Weise in die folgenden Regeln zusammengefaßt, die von ihm in die Logik von Port-Royal eingefügt worden sind:

1. Keine auch nur im geringsten unklaren oder zweideutigen Begriffe zuzulassen, ohne sie zu definieren.

2. In den Definitionen nur vollkommen bekannte oder bereits erklärte Begriffe zu verwenden.

3. Als Axiome nur vollkommen evidente Wahrheiten zu fordern.

4. Alle Urteile zu beweisen, die irgendwie dunkel sind, und zwar so, daß bei deren Beweise nur vorausgegangene Definitionen oder zugestandene Axiome oder bereits bewiesene Sätze oder die Konstruktionen der fraglichen Dinge selbst verwendet werden.

6. Niemals den gleichen Wortlaut von Begriffen dadurch

zu mißbrauchen, daß man es unterläßt, in Gedanken die entsprechenden Definitionen an deren Stelle zu setzen.

Der Leser bemerkt wohl leicht, daß diese Regeln leichter zu geben als zu beobachten sind, da ja doch selbst Geometer über die Annahme der einfachsten Axiome oder die Wahl der besten Definitionen nicht einig sind. Es gibt ja gar viele verschiedene Ansichten über die richtige Definition paralleler Linien und die einfachsten Annahmen über ihr Wesen; wie viel größer muß erst die Schwierigkeit sein, Pascal's Regeln mit Zuversicht auf weniger sicheren Gebieten der Wissenschaft zu beobachten. Nächst der Geometrie ist vielleicht die Mechanik die vollkommenste Wissenschaft, und doch sind die ersten Autoritäten noch weit davon entfernt, in bezug auf die exakten Definitionen solcher Begriffe wie Kraft, Masse, Moment, Energie, Trägheit übereinzustimmen und die verschiedensten Meinungen werden noch bezüglich der einfachsten Axiome gehegt, durch die das Gesetz von der Zusammensetzung der Kräfte bewiesen werden könne. Dessenungeachtet werden wir, wenn wir beim Studium einer jeden Wissenschaft die Notwendigkeit im Sinne behalten, jeden Begriff so weit als möglich zu definieren und jedes Urteil zu beweisen, das durch ein einfacheres bewiesen werden kann, viel tun, um Irrtum und Verwirrung hintanzuhalten.

Ich will hier noch die Regeln mitteilen, die von dem gefeierten Descartes zur Leitung der Vernunft beim Streben nach Wahrheit gegeben worden sind. Es sind dies die folgenden:

1. Niemals etwas als wahr anzuerkennen, wenn man nicht klar erkennt, daß es so ist, d. h. sich aufs sorgfältigste vor Übereilung und Vorurteil zu hüten und weiter nichts in unsere Urteile aufzunehmen, als was sich dem Verstande so klar und deutlich darstellt, daß ein Zweifel daran schlechterdings unmöglich ist.

2. Jede Schwierigkeit, die zur Untersuchung vorliegt, in so viele Teile aufzulösen, als nur möglich oder zur Lösung derselben erforderlich ist.

3. Unsere Gedanken stets in einer gewissen Ordnung zu halten, mit dem Einfachsten und Faßlichsten zu beginnen und stufenweise zur Erkenntnis des Verwickelteren fortzuschreiten.

4. In jedem Falle so vollständige Aufzählungen und so umfassende Übersichten zu geben, daß wir sicher sein können, nichts übersehen zu haben.

Diese Regeln werden von Descartes zuerst in seinem bewundernswerten „Discours de la méthode" aufgestellt, in denen er seine Gedanken über die richtige Art der Leitung der Vernunft und der Aufsuchung der Wahrheit in jeder Wissenschaft mitteilt. Diese kleine Abhandlung ist leicht im französischen Original zu erhalten und ist auch öfters ins Deutsche übertragen worden, so von Dr. Fischer für die Reklamsche Bibliothek, von v. Kirchmann für seine philosophische Bibliothek und von Kuno Fischer. Ihr Studium kann dem Leser nur auf das ernstlichste empfohlen werden. Beständig die Regeln von Pascal und Descartes zu beachten oder zu wissen, ob wir in jedem Falle sie in passender Weise beobachten können, ist unmöglich. Gleichwohl ist es sehr wertvoll zu wissen, worauf unser Streben gerichtet sein muß.

Literatur. Man lese Lockes „Versuch über die Leitung des Verstandes" (deutsch erschienen in der Kirchmannschen Philosophischen Bibliothek, jetzt bei Dürr in Leipzig), der bewundernswerte Bemerkungen über die Erlangung exakter und logischer Denkgewohnheiten enthält. Erdmann § 10.

Aufgaben.

1. Welchen Nutzen haben Nominaldefinitionen?
2. Wie müssen Definitionen verwendet werden, um Verwirrungen zu vermeiden?
3. Inwieweit kann man sagen, es stehe frei, irgendeinen Namen für irgendein Objekt zu wählen?
4. Worin besteht nach Pascal die wahre Methode, Irrtum zu vermeiden?
5. Wie lernen wir die Bedeutung der Wörter kennen, die wir nicht zu definieren vermögen?
6. Gib Beispiele von Worten, die nicht klar definiert werden können, und von solchen, bei denen dies möglich ist.
7. Nenne die fünf methodischen Regeln, die in der Logik von Port-Royal stehen.
8. Erkläre Descartes' Regeln für die Gewinnung der Wahrheit.

Vierzehntes Kapitel.

Die Gesetze des Denkens.

Bevor der Leser zu den Kapiteln fortschreitet, die von den gewöhnlichsten Formen des Schließens, den sogen. Syllogismen oder mittelbaren Schlüssen handeln, ist es wünschenswert, daß er die einfachsten Gesetze des Denkens, von denen schließlich alles Schließen in letzter Linie abhängig ist, sorgfältig beachten lerne. Diese Gesetze enthalten die allereinfachsten Wahrheiten, in denen alle Menschen übereinstimmen müssen, und die gleichzeitig auf alle nur möglichen Begriffe anwendbar sind. Es ist unmöglich, richtig zu denken und offenbare Widersprüche zu vermeiden, wenn wir nicht die sogen. drei Grundgesetze des Denkens befolgen, die folgendermaßen formuliert werden können:

1. Das Gesetz der Identität. Alles, was ist, ist.
2. Das Gesetz des Widerspruches. Nichts kann zugleich etwas sein und nicht sein.
3. Das Gesetz des ausgeschlossenen Dritten. Jedes muß entweder sein oder nicht sein.

Wiewohl diese Gesetze in dieser Form manchem von einer lächerlichen Selbstverständlichkeit zu sein scheinen mögen und auch aus diesem Grunde von Locke und anderen verspottet wurden, habe ich doch gefunden, daß Studierende selten imstande sind, auf den ersten Blick ihre volle Bedeutung und Tragweite zu erkennen. Im 23. Kapitel wird des näheren dargetan werden, daß die Logiker bis ganz vor kurzem die sehr einfache Art und Weise übersehen haben, auf die alle Beweise erklärt werden können, wenn diese selbstverständlichen Gesetze zugestanden werden; und es ist nicht zu viel gesagt, daß die ganze Logik jenen klar wird, welche diese Gesetze beständig als Schlüssel benützen.

Das erste dieser Gesetze kann man als die beste Definition betrachten, die wir von der Identität oder Dieselbigkeit geben können. Wenn jemand die Bedeutung des Wortes Identität nicht kennt, so wäre es hinreichend, ihm zu sagen, daß jegliches mit sich selbst identisch ist.

Das zweite Gesetz hingegen erfordert eine längere Betrachtung. Sein Sinn ist der, daß nichts zu gleicher Zeit widersprechende und unverträgliche Eigenschaften haben kann. Ein Stück Papier kann auf einer Stelle geschwärzt sein, während es sonst weiß ist; oder es kann zu einer Zeit weiß sein und später schwarz werden; doch können wir uns nicht vorstellen, daß es zu gleicher Zeit und am gleichen Orte zugleich weiß und schwarz sein könnte. Eine offenstehende Tür kann geschlossen werden, doch kann sie nicht zu gleicher Zeit offen und geschlossen sein. Wasser kann der einen Hand warm, der andern kalt, niemals aber einer und derselben Hand warm und kalt zugleich erscheinen. Keine Eigenschaft kann zu gleicher Zeit vorhanden sein und fehlen; das scheint die einfachste und allgemeinste Tatsache zu sein, die wir von allen Dingen behaupten können. Es liegt in dem eigentlichen Wesen der Existenz der Dinge, daß keines anders sein kann, als es ist; und man kann ruhig sagen, daß alle Täuschungen und Irrtümer aus unwissentlichen Verletzungen dieses Gesetzes stammen. Alle Behauptungen oder Schlüsse, welche eine Vereinigung kontradiktorisch entgegengesetzter Eigenschaften einschließen, müssen als falsch und unmöglich angesehen und die Übertretung dieses Gesetzes als das Erkennungszeichen ihrer Falschheit angesehen werden. Es kann leicht dargetan werden, daß, wenn Eisen ein Metall und jedes Metall ein Element ist, Eisen ein Element oder andernfalls überhaupt gar nichts sein kann, da es sonst widersprechende Eigenschaften in sich vereinigen würde.

Das Gesetz des ausgeschlossenen Dritten ist viel weniger selbstverständlich als eines der zwei vorhergehenden, und der Leser wird vielleicht im ersten Augenblick gar nicht sehen, daß es mit ihnen gleiche Wichtigkeit und Notwendigkeit besitzt. Sein Sinn kann am besten so dargelegt werden, daß man sagt, es ist unmöglich, ein *Ding* und eine *Eigenschaft* oder einen Umstand zu denken, ohne zugeben zu müssen, daß die Eigenschaft oder der Umstand dem Dinge entweder zugehört oder nicht. Der Name des Gesetzes drückt die Tatsache aus, daß es nichts Drittes oder Mittleres gibt; die Antwort muß lauten ja oder nein. Sei das Ding z. B. *Gestein* und die Eigenschaft *hart*, dann muß das Gestein entweder hart oder nicht hart sein.

Gold muß entweder weiß oder nicht weiß sein; eine Linie gerade oder nicht gerade; eine Handlungsweise vortrefflich oder nicht. In der Tat können wir, wenn uns auch von den benützten Begriffen nichts bekannt ist, nichtsdestoweniger Behauptungen über sie gemäß diesem Gesetze aufstellen. Der Leser und auch die Chemiker mögen in Wirklichkeit nicht mit Sicherheit wissen, ob Vanadium ein Metall ist oder nicht, doch jeder weiß, daß es entweder eines ist oder nicht. Manche Leser mögen nicht wissen, was eine Zykloide oder was eine isochrone Kurve ist; sie müssen jedoch wissen, daß eine Zykloide entweder eine isochrone Kurve ist oder nicht.

Dieses Gesetz des ausgeschlossenen Dritten ist nicht so evident, daß keine scheinbar triftigen Einwände gegen dasselbe erhoben werden könnten. Man könnte vorbringen, daß ein Gestein nicht stets hart oder weich ist, denn es könnte auch eine Mittelstufe dazwischen einnehmen und zu gleicher Zeit ein wenig hart und ein wenig weich sein. Dieser Einwurf führt zu einer Unterscheidung, die von großer logischer Bedeutung ist, und, falls sie vernachlässigt wird, oft zu Irrtum führt. Das Gesetz vom ausgeschlossenen Dritten sagt nichts aus über hart und weich, sondern bezieht sich lediglich auf hart und nicht-hart; wenn der Leser weich an Stelle von nicht-hart zu setzen beliebt, so verfällt er einer folgenschweren Verwechselung zwischen konträr und kontradiktorisch entgegengesetzten Begriffen. Es ist sehr wohl möglich, daß ein Ding weder hart noch weich ist, indem es einen mittleren Grad einnimmt, aber in diesem Falle kann es doch nicht einfach hart genannt werden, so daß das Gesetz seine Gültigkeit behält. Ähnlich muß das Wasser entweder warm oder nicht-warm sein, doch folgt daraus nicht, daß es warm oder kalt sein müsse. Wir müssen daher sorgfältig Fragen des Grades oder der Größe von denen einfacher logischer Tatsachen unterscheiden. In jenen Fällen, in denen ein Ding oder eine Eigenschaft in größerem oder geringerem Grade existieren kann, gibt es viele Möglichkeiten. Warmes Wasser kann z. B. irgendeine Temperatur zwischen 30° und 50° besitzen. Genau dieselbe Frage kehrt in Fällen geometrischer Schlußweisen wieder; so geht z. B. Euklid in seinen Elementen häufig beim Schließen von der selbstverständ-

lichen Wahrheit aus, daß irgendeine Strecke größer, gleich oder kleiner sein müsse als eine andere. Während es nur zwei Alternativen in der Logik gibt, kennt die Mathematik deren drei, so daß eine Strecke, mit einer andern verglichen, sein kann:

in der Logik	größer	größer	in der Mathematik
	nicht größer	gleich	
		kleiner	

Ein anderer noch augenscheinlicherer Einwurf gegen das dritte Denkgesetz kann in folgender Weise erhoben werden: Nehmen wir an, *Tugend* sei das ins Auge gefaßte Ding und *dreieckig* die Eigenschaft, so befähigt uns das Gesetz vom ausgeschlossenen Dritten sofort zu behaupten, daß die Tugend entweder dreieckig oder nicht dreieckig ist. Auf den ersten Blick könnte es falsch und widersinnig erscheinen, zu sagen, daß ein immaterieller Begriff wie Tugend entweder dreieckig ist oder nicht, weil er ja nichts mit jenen materiellen, Raum erfüllenden Substanzen zu tun hat, denen der Begriff der Figur zukommt. Der Widersinn würde aber nicht von einer Falschheit im Gesetze, sondern von einer falschen Deutung des Ausdruckes *nicht-dreieckig* herrühren. Wenn wir mit der Behauptung, daß ein Ding „nicht dreieckig" sei, sagen wollen, daß es irgend eine, wenn auch keine dreieckige Gestalt habe, dann kann natürlich der Ausdruck nicht auf Tugend oder irgend etwas Immaterielles angewandt werden. Streng logisch ist indessen eine solche untergeschobene Bedeutung nicht zulässig, und „nicht dreieckig" umfaßt sowohl Dinge, die eine andere als dreieckige Gestalt haben wie auch Dinge, denen überhaupt die Eigenschaften einer Gestalt gar nicht zukommen; und in dieser letzteren Bedeutung ist es auch auf immaterielle Dinge anwendbar.

Da diese drei Gesetze von allgemeiner und notwendiger Gültigkeit sind, in bezug auf was immer für Dinge sie angewandt werden mögen, so werden sie zu Grundlagen des Schließens. Alle Schlüsse nehmen ihren Ausgangspunkt von gewissen Urteilen, und der Urteilsakt besteht in der Vergleichung zweier Dinge oder Gedanken miteinander und der Entdeckung ihrer Übereinstimmung oder Verschiedenheit, d. h. in der Ausfindigmachung jener Eigenschaften, in denen sie übereinstimmen. Die Gesetze des Denkens belehren uns über die wahre Natur dieser Identität,

mit der alles Denken beschäftigt ist. Beim Schlußverfahren bedürfen wir aber noch einiger hinzukommender Gesetze oder Axiome oder selbstverständlicher Wahrheiten, die folgendermaßen ausgesprochen werden können:

1. Zwei Begriffe, die mit einem und demselben dritten Begriffe übereinstimmen, stimmen auch untereinander überein.

2. Zwei Begriffe, von denen der eine mit einem dritten übereinstimmt, der andere aber nicht, stimmen miteinander nicht überein.

Diese selbstverständlichen Wahrheiten werden gewöhnlich die Canones oder Prinzipien des Syllogismus genannt und sind richtig, welches auch immer die Art der betreffenden Übereinstimmung sein möge. Das früher benützte Beispiel (S. 3) von der Übereinstimmung der Begriffe „nützlichstes Metall" und „billigstes Metall" mit dem dritten Begriff „Eisen" war nur eine Anwendung des ersten Kanons, wobei die Übereinstimmung in vollständiger Identität bestanden hat. In dem Falle der „Erde", „Planeten" und „in elliptischer Bahn sich bewegende Körper" ist die Übereinstimmung eine weniger vollständige, da die Erde nur einer unter vielen Planeten ist und die Planeten nur einen Teil aller Himmelskörper bilden, die sich, wie die Satelliten, Kometen, Meteore und Doppelsterne in solchen Bahnen bewegen.

Die zweite Regel trifft in Fällen zu, wo eine Nichtübereinstimmung oder eine Verschiedenheit vorhanden ist, wie in dem folgenden Beispiele:

Venus ist ein Planet.
Die Planeten sind nicht selbstleuchtend.
Also ist die Venus nicht selbstleuchtend.

Das erste dieser Urteile stellt das Vorhandensein einer gewissen Übereinstimmung zwischen Venus und Planet fest, gerade so wie es in dem früheren Beispiele mit der Erde der Fall war, das zweite hingegen eine Nichtübereinstimmung zwischen Planet und selbstleuchtenden Körpern; daraus schließen wir auf eine Nichtübereinstimmung zwischen Venus und selbstleuchtenden Körpern. Der Leser möge aber sorgfältig beachten, daß aus zwei Nichtübereinstimmungen wir niemals etwas folgern können. Folgender Schluß wäre offenbar absurd:

Der Sirius ist kein Planet.
Die Planeten sind nicht selbstleuchtend.
Also ist der Sirius nicht selbstleuchtend.

Beide Prämissen sind richtig und doch ist der Schluß falsch, denn alle Fixsterne sind selbstleuchtend oder scheinen vermöge ihres eigenen Lichtes. Wir können in der Tat als dritte Regel aufstellen:

3. Zwei Begriffe, die beide mit einem und demselben nicht übereinstimmen, können miteinander übereinstimmen oder auch nicht

Selbstverständliche Regeln ganz ähnlicher Natur wie diese drei bilden die Grundlage aller mathematischen Schlüsse und werden gewöhnlich Axiome genannnt. Euklids erstes Axiom lautet: „Dinge, welche einem und demselben dritten Dinge gleich sind, sind untereinander gleich," und bleibt gleich richtig, mag es nun auf die Länge von Linien, auf die Größe von Winkeln, Flächeninhalten, festen Körpern, Zahlen, Graden oder, was nur immer eine Bestimmung der Gleichheit oder Ungleichheit zuläßt, angewendet werden. Wenn also von den Linien A und B jede gleich C ist, sind sie auch untereinander gleich. Euklid gibt keine Axiome, die der zweiten und dritten

A ————————————
B ————————————
C ————————————
D ——————————————————
E ——————————

Regel entsprechen, doch wird von ihnen tatsächlich in der Geometrie Gebrauch gemacht. Wenn also A gleich B ist, D aber nicht gleich B ist, so folgt daraus, daß A nicht gleich D ist. Dinge, von denen das eine gleich, das andere ungleich einem dritten ist, sind untereinander ungleich. Schließlich sind A und E beide ungleich D und ungleich zu einander, während A und B zwei Linien sind, die beide ungleich D und gleich zueinander sind; man sieht aber klar, daß „zwei Dinge, die ungleich einem und demselben dritten sind, untereinander ebenso gleich wie ungleich sein können".

Aus dem Vorstehenden erhellt klar, daß alles Schließen das Vorhandensein mindestens einer Übereinstimmung erfordert.

Sind deren zwei da, so können wir auf eine dritte schließen; ist eine Übereinstimmung und eine Verschiedenheit da, können wir auf eine zweite Verschiedenheit schließen; sind aber nur zwei Verschiedenheiten da, können wir auf gar nichts schließen. Diese selbstverständlichen Grundsätze werden im nächsten Kapitel dazu dienen, einige der Regeln des Syllogismus zu erklären.

Die Logiker haben sich indessen nicht begnügt, diese Regeln zu benützen, sondern haben dieselbe Wahrheit oft noch auf eine andere Form, die des sogen. Axioms Dictum de omni et nullo des Aristoteles, gebracht. Dieser berühmte lateinische Satz heißt so viel als „Aussage über alles und nichts“, und das Axiom oder vielmehr Axiomenpaar wird gewöhnlich in die Worte gekleidet:

Was immer von einem in weitere Begriffe eingeteilten Begriffe ausgesagt wird, sei es positiver oder negativer Art, gilt in gleicher Weise von allem, was unter ihm enthalten ist.

Oder kürzer:

Was einer höheren Klasse zukommt, gehört auch der niederen an.

Das heißt, in Worten der gewöhnlichen Sprache ausgedrückt, nichts weiter, als daß das, was von allen Dingen einer Art ausgesagt werden kann, auch von einem Dinge oder einem Teile derselben gilt, und zweitens daß das, was von allen Dingen einer Klasse verneint wird, auch von einem Dinge oder einem Teile derselben zu verneinen ist. Was auch immer von „allen Planeten“ ausgesagt werden mag, muß von der Erde, dem Jupiter, der Venus oder irgend einem andern Planeten gelten; und wenn gesagt wird, daß sie sich alle in elliptischen Bahnen bewegen, so folgt daraus, daß dies auch von der Venus, der Erde, dem Jupiter oder irgend einem andern Planeten behauptet werden muß. In ähnlicher Weise können wir, dem negativen Teile des Dictums entsprechend, leugnen, daß die Planeten selbstleuchtend seien und, da wir wissen, daß Jupiter ein Planet ist, es in Abrede stellen, daß er selbstleuchtend sei. Eine kleine Überlegung würde zeigen, daß das bejahende Dictum wirklich die erste der obigen Regeln in einer weniger vollständigen und

allgemeinen Form ist und ebenso das negative Dictum die zweite Regel. Diese Dicta sind tatsächlich nur auf solche Fälle der Übereinstimmung zwischen Begriffen anwendbar, wo der eine der Name einer kleineren und der andere der einer größeren, die erste umfassenden Klasse ist. Die Logiker haben sonderbarerweise zum größten Teile die wichtigen Fälle übersehen, in denen ein Begriff mit einem andern soweit übereinstimmt, daß er mit ihm identisch wird; doch ist dies eine Sache, die wir schicklicherweise hier nicht weiter erörtern können. Sie ist in einem kleinen Werke von mir behandelt, das den Titel „The Substitution of Similars“ [1]) führt

Manche Logiker waren der Ansicht, daß außer den drei Grundgesetzen des Denkens es noch ein viertes gebe, „das Prinzip oder Gesetz vom zureichenden Grunde“. Es wurde von Leibniz folgendermaßen ausgesprochen:

„Nichts findet statt ohne einen Grund, weshalb es sich eher so als anders verhält.“ Wenn z. B. die beiden Seiten einer Wage in jeder Beziehung genau gleich sind, muß die Wage im Gleichgewichte bleiben, da es keinen Grund gibt, weshalb die eine Seite sich eher neigen sollte als die andere. Mansel, W. Hamilton und andere sind hingegen der Ansicht, daß diesem Gesetze kein Platz in der Logik zukomme, selbst wenn es überhaupt als selbstverständlich angesehen werden sollte. Es ist aber nicht nötig, das hier vorliegende Problem an diesem Orte zu diskutieren.

Ich habe in diesem Kapitel von dem Worte „Axiom“ einen so freien Gebrauch gemacht, daß es wünschenswert erscheint, seine Bedeutung so weit als möglich aufzuklären. Die Philosophen stimmen nicht vollkommen überein bezüglich seiner Ableitung oder genauen Bedeutung, doch kommt es sicherlich vom Worte *ἀξιόω*, das mit „für wert halten“ widergegeben werden kann. Es bezeichnet allgemein eine selbstverständliche Wahrheit von so einfachem Charakter, daß dieselbe als wahr angenommen werden und, da sie durch keinen einfacheren Satz bewiesen werden kann, selbst zur Grundlage alles Schließens genommen

---

[1]) London, Macmillan & Co. 1869. Vgl. ebenso das größere Werk des Verfassers «The principles of science».

werden muß. In der Mathematik ist die Verwendung des Wortes in diesem Sinne ganz klar.

Literatur. Vgl. Hamiltons Lectures on Logic, Lectures 5 und 6; Sigwart, §§ 14, 23—25, 32; Wundt, S. 599—651; Erdmann, § 33.

Aufgaben.

1. Nenne die drei Grundgesetze des Denkens und wende sie auf die folgenden Begriffe an:
   (1) Materie, organisch, anorganisch.
   (2) Schwingungen, polarisiert, nicht polarisiert.
   (3) Figur, geradlinig, krummlinig.
2. Ist die Behauptung falsch, daß Tiere nicht zugleich Wirbeltiere und wirbellos sein können, da es doch einige Tiere mit und einige ohne Wirbelsäule gibt?
3. Suche aus den folgenden Begriffen solche heraus, welche die Verneinung anderer darstellen und solche, die konträr entgegengesetzt sind: Licht, das Volle, Gewinn, Hitze, Abnahme, Verlust, Dunkel, Kälte, Zunahme, Vakuum.
4. Wie läßt sich der Ausspruch von Aristoteles auf die folgenden Schlüsse anwenden:
   (1) Silber ist ein guter Leiter der Elektrizität; denn das sind alle Metalle.
   (2) Kometen können nicht gewichtlos sein; denn sie sind aus Materie zusammengesetzt, die nicht gewichtlos ist.

Fünfzehntes Kapitel.

Die Regeln des Syllogismus.

Syllogismus ist der gewöhnliche Name für mittelbare Schlüsse, d. h. Schlüsse mittels eines Mittelbegriffes, und diese sind wohl zu unterscheiden von dem Verfahren der unmittelbaren Schlüsse, d. h. solcher, die ohne Hülfe eines dritten oder mittleren Begriffes vollzogen werden.

Wir pflegen einen Mittelbegriff zu verwenden, sobald wir nicht zwei Dinge unmittelbar miteinander, sondern nur jedes

derselben mit einem bestimmten Dritten vergleichen können. Wir können nicht die Größen zweier Säle dadurch miteinander vergleichen, daß wir den einen in den andern hineinstellen, wohl aber können wir jeden derselben mittels eines Metermaßes oder eines anderen Maßes messen, das in beiden enthalten ist und uns befähigt, mit jedem erforderlichen Grade der Genauigkeit deren Dimensionen festzustellen. Haben wir zwei Ballen Baumwolle vor uns und wünschen wir sie miteinander zu vergleichen, so ist es nicht notwendig, das Ganze des einen Ballens mit dem des andern zusammenzubringen, sondern es genügt, eine Probe, welche genau die Qualität der einen Sorte vorstellt, herauszunehmen, und, je nachdem sie mit der andern Sorte übereinstimmt oder nicht, müssen die beiden Sorten miteinander gleich oder ungleich beschaffen sein.

Der Gebrauch eines Mittelbegriffes bei einem Schlusse geht dem, was in den beiden angeführten Fällen vor sich geht, nahe, jedoch nicht völlig parallel. Nehmen wir als Beispiel an, wir wünschten festzustellen, ob die Walfische lebende Junge zur Welt brächten oder nicht, und wir hätten keine Gelegenheit, die Tatsache direkt zu beobachten, so könnten wir doch zeigen, daß dem so ist, sobald wir wissen, daß „die Wale Säugetiere sind" und „alle Säugetiere lebende Junge zur Welt bringen". Es würde sich daraus ergeben, daß „die Wale lebende Junge zur Welt bringen"; und soweit es auf den Schluß ankommt, ist es gleichgültig, welche Bedeutung wir den Worten „lebende Junge zur Welt bringen" und „Säugetier" beilegen. In diesem Falle ist „Säugetier" der Mittelbegriff.

Der Name Syllogismus bedeutet die Verbindung zweier Urteile in Gedanken und stammt von den griechischen Wörtern *σύν*, zusammen, und *λόγος*, Gedanke. Er ist also nicht ganz unähnlich dem deutschen Worte „Schließen" gebildet. In einem Syllogismus verbinden wir also in Gedanken zwei Prämissen oder aufgestellte Urteile so, daß wir imstande sind, aus ihnen mittels eines in ihnen enthaltenen Mittelbegriffes ein drittes Urteil zu ziehen oder zu schließen, den sogen. Schlußsatz. Der Syllogismus kann demnach als jener Denkakt bezeichnet werden, durch welchen wir aus zwei gegebenen Urteilen zu einem dritten kommen, dessen Wahrheit notwendigerweise aus

der Wahrheit dieser gegebenen Urteile folgt. Wird diese Schlußweise auf den vollständigen sprachlichen Ausdruck gebracht, so ist es üblich, sie im eigentlichen Sinne des Wortes einen Syllogismus zu nennen.

Die besonderen Regeln des Syllogismus gründen sich auf die Denkgesetze und die im vorhergehenden Kapitel betrachteten Regeln. Sie dienen dazu, uns genau darüber zu unterrichten, unter welchen Umständen ein Urteil aus zwei anderen erschlossen werden kann. Es sind deren die folgenden acht:

1. Jeder Syllogismus enthält drei und nur drei Begriffe.

Diese Begriffe heißt man den Oberbegriff, den Unterbegriff. und den Mittelbegriff.

2. Jeder Syllogismus enthält drei und nur drei Urteile.

Diese Urteile heißt man den Obersatz, den Untersatz und das Schlußurteil.

3. Der Mittelbegriff muß mindestens einmal distribuiert und darf nicht doppeldeutig sein.

4. Kein Begriff darf im Schlußurteil distribuiert sein, der es nicht in einer der Prämissen ist

5. Aus negativen Prämissen folgt nichts.

6. Ist eine Prämisse negativ, so muß es das Schlußurteil sein; und umgekehrt: ist ein negatives Schlußurteil zu beweisen, so muß eine der Prämissen negativ sein.

Aus den obigen Regeln können zwei ihnen untergeordnete abgeleitet werden, die nichtsdestoweniger passenderweise mit ihnen zugleich mitgeteilt werden sollen:

7. Aus zwei partikulären Prämissen läßt sich kein Schluß ziehen.

8. Wenn eine Prämisse partikulär ist, muß es auch der Schluß sein.

Alle diese Regeln sind von so außerordentlicher Wichtigkeit, daß es für den Studierenden wünschenswert ist, nicht nur eine vollkommene Kenntnis ihrer Bedeutung und ihrer Richtigkeit zu erreichen, sondern sie auch dem Gedächtnisse fest einzuprägen.

Die Betrachtung ihrer Bedeutung und Tragweite soll den Gegenstand des Restes dieses Kapitels bilden.

Da der Syllogismus in der Vergleichung zweier Begriffe mittels eines dritten besteht, kann er natürlich nicht weniger als drei Begriffe haben und ebensowenig kann es deren mehr geben; denn wenn vier Begriffe A, B, C, D da wären und wir A mit B und C mit D verglichen, so hätten wir keinen gemeinsamen Verknüpfungspunkt zwischen A und D oder wir bedürften eines zweiten Syllogismus, um erst A und C mittels B und dann A und D mittels C zu vergleichen.

Der Mittelbegriff kann immer daran erkannt werden, daß er in den Schlußsatz nicht eingeht. Der Oberbegriff ist immer das Prädikat des Schlußsatzes und der Unterbegriff sein Subjekt. Diese Begriffe heißen deshalb so, weil in dem allgemein bejahenden Urteil A das Prädikat notwendigerweise einen weiteren und somit übergeordneten Begriff im Vergleich zum Subjekt darstellt. So umschließt in dem Satze „alle Menschen sind sterblich“ das Prädikat alle andern lebenden Wesen so gut wie den Menschen und ist offenbar ein weiterer und höherer Begriff als „Menschen“.

Ferner besteht der Syllogismus notwendigerweise aus einer Prämisse, genannt der Obersatz, in der der Ober- und Mittelbegriff miteinander verglichen werden; aus einem Untersatz, der in ähnlicher Weise den Unter- und Mittelbegriff vergleicht, und aus einem Schlußsatze, der nur den Ober- und den Unterbegriff enthält. In einem völlig korrekten Syllogismus steht der Obersatz immer vor dem Untersatz; beim gewöhnlichen Reden und Schreiben wird aber diese Regel selten beachtet; es heißt dann jene Prämisse, welche den Oberbegriff enthält, noch immer der Obersatz, welches auch immer ihre Stellung sein mag.

Die dritte Regel ist eine äußerst wichtige, weil zahlreiche Fehlschlüsse aus ihrer Vernachlässigung entstehen. Unter der Forderung, daß der Mittelbegriff wenigstens einmal distribuiert sei, ist zu verstehen, daß auf das Ganze desselben in einer, wenn nicht in beiden Prämissen allgemein Bezug genommen werden muß. Die beiden Urteile:

„Alle Franzosen sind Europäer“
„Alle Russen sind Europäer“

distribuieren den Mittelbegriff nirgends, da sie ja beide bejahende Urteile sind, die nicht distribuierte Prädikate besitzen. Es ist klar, daß die Franzosen einen Teil der Europäer bilden und die Russen einen andern, wie nach der Eulerschen Methode aus Fig. 6 erhellt, so daß hier in Wirklichkeit kein Mittelbegriff

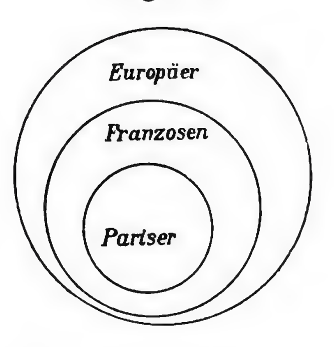
Figur 6.

vorhanden ist. Diese Urteile lassen in gleicher Weise zu sowohl, daß die Russen Franzosen sind, wie auch, daß sie es nicht sind; denn ob die beiden inneren Kreise einander überdecken oder nicht, liegen sie doch immer innerhalb des größeren Kreises der Europäer. Die zwei Urteile

„Alle Franzosen sind Europäer",
„Alle Pariser sind Europäer"

befähigen uns ebenfalls nicht zu schließen, daß alle Pariser Franzosen sind. Denn wiewohl wir wissen, daß alle Pariser unter den Franzosen enthalten sind, würden die Prämissen es

Figur 7.



doch gestatten, sie wo immer innerhalb des Kreises der Europäer unterzubringen. Wir sehen an diesem Beispiele, daß Prämissen und Schlußsatz eines scheinbaren Schlusses richtig, das Verfahren des Schließens selbst aber doch falsch sein kann.

Der Teil der dritten Regel, der sich auf einen doppeldeutigen Mittelbegriff bezieht, erfordert kaum eine Erläuterung. Es ist im 4. Kapitel gesagt worden, daß ein doppeldeutiger Ausdruck ein solcher ist, der zwei verschiedene Bedeutungen besitzt, somit zwei verschiedene Begriffe in sich schließt und tatsächlich zwei solchen äquivalent ist, die nur zufällig dieselbe Sprachform besitzen, so daß sie leicht fälschlicherweise für einander gesetzt werden können. Wenn wir demgemäß schließen, daß, weil „alle Metalle Elemente sind" und „Messing ein Metall ist", es deshalb ein Element ist, würden wir einen Fehlschluß begehen, weil wir den Mittelbegriff Metall in zwei verschiedenen Bedeutungen verwenden, das eine Mal in dem Sinne einer einfachen Substanz, die den Chemikern als Metall bekannt ist, und das andere Mal als Zusammensetzung von Metallen, die gewöhnlich in der Technik Metall genannt wird, den Chemikern aber unter dem Namen einer Legierung bekannt ist. In zahlreichen Beispielen der logischen Lehrbücher ist die Doppeldeutigkeit des Mittelbegriffes ganz klar ersichtlich, doch muß sich der Leser immer gefaßt machen, auf Fälle von außerordentlicher Feinheit und Versteckthoit der Doppeldeutigkeit zu stoßen. So könnte jemand schließen, daß das „was recht ist, durch das Gesetz erzwungen wird" und daß „Barmherzigkeit recht ist und daher durch das Gesetz erzwungen wird". Hier ist klar, daß „recht" in dem einen Falle als das genommen wird, was unser Bewußtsein billigt, und in dem andern als das, was die öffentliche Meinung für das Wohl der Gesellschaft für nötig hält.

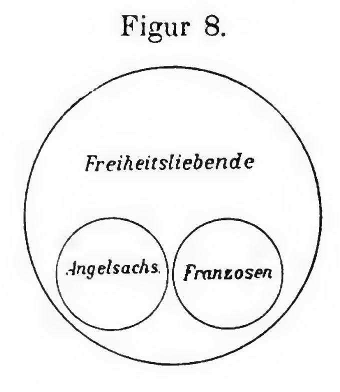
Die vierte Regel verbietet uns einen Begriff im Schlußsatz zu distribuieren, der es nicht in den Prämissen ist. Da der einzige Gegenstand des Syllogismus in dem Beweis des Schlußsatzes durch die Prämissen besteht, ist es klar, daß wir eine Behauptung über etwas, was in den Prämissen nicht erwähnt ist, nicht machen dürfen, bezw. dadurch die Behauptung nicht erweisen können. Würden wir also z. B. schließen, daß, „weil viele Nationen der Selbstregierung fähig sind und Nationen, die einer Selbstregierung fähig sind, nicht Gesetze einer despotischen Regierung annehmen, keine Nation deshalb Gesetze von einer despotischen Regierung annehme", so würden wir offenbar den

Inhalt unserer Prämissen überschreiten. Der Unterbegriff „viele Nationen“ war im Untersatz partikulär und darf im Schlußsatze nicht allgemein gemacht werden. Die Prämissen geben keine Gewähr für eine Behauptung über jede, sondern nur über viele Nationen, die der Selbstregierung fähig sind. Obige Schlußweise wäre somit eine irrige und würde in der Sprache der logischen Technik als ein unerlaubtes Verfahren mit dem Unterbegriff bezeichnet werden, weil derselbe in einer unangemessenen Weise behandelt worden ist.

Eine solche Verletzung der vierten Regel wie in dem obigen Beispiele ist außerordentlich leicht zu entdecken und wird daher nur selten begangen.

Eine andere unerlaubte Behandlung des Oberbegriffs ist hingegen viel häufiger, weil ihre Unzulässigkeit nicht so offenkundig ist. Wenn wir schließen, daß „weil die Angelsachsen die Freiheit lieben und die Franzosen keine Angelsachsen sind, sie die Freiheit nicht lieben,“ so ist der Trugschluß zwar ziemlich offenbar, aber es ist ohne eine Kenntnis der Logik nicht leicht, eine deutliche Erklärung desselben zu geben. Es ist klar, daß der Oberbegriff „die Freiheit lieben“ im Obersatze nicht distribuiert ist, so daß die Angelsachsen nur als ein Teil derer, welche die Freiheit lieben, aufgefaßt werden können. Daher schließt die Ausschließung der Franzosen von der Klasse der Angelsachsen dieselben nicht notwendigerweise von der Klasse der Freiheitsliebenden aus (vgl. Fig. 8). Da der Schlußsatz

Figur 8.

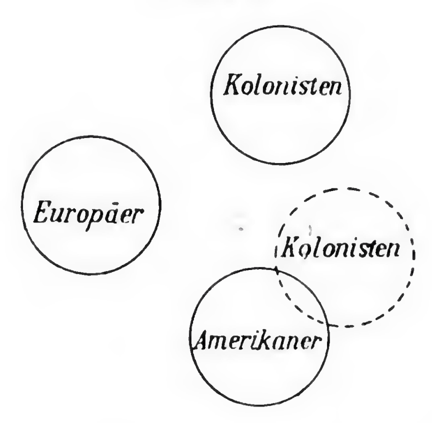


dieser falschen Schlußweise negativ ist, distribuiert er sein Prädikat, den Oberbegriff, und, da dieser in dem Obersatze nicht distribuiert ist, haben wir einen unerlaubten Oberbegriff

vor uns, wie wir diesen Fehlschluß kurz nennen können. Folgendes Beispiel ist etwas versteckterer Art: „Wenige Studenten sind imstande, in vielen Zweigen des Wissens sich auszuzeichnen, und diejenigen, die es können, verdienen hohes Lob“, somit „verdienen wenige Studenten hohes Lob“. Das Wörtchen „wenige“ hat hier die früher erläuterte doppelte Bedeutung (S. 67) und bedeutet so viel wie „wenige sind und der Rest ist es nicht“. Der Schlußsatz ist daher ein negatives Urteil und distribuiert den Oberbegriff „hohes Lob verdienen“. Dieser Oberbegriff ist aber offenbar nicht distribuiert im Obersatze, der nur behauptet, daß diejenigen, welche in mehreren Zweigen des Wissens sich auszuzeichnen vermögen, verdienstvoll sind, ohne etwas über die anderen Studenten zu sagen.

Die fünfte Regel gründet sich offenbar auf das im letzten Kapitel erwähnte Prinzip, daß ein Schluß nur dort stattfinden kann, wo eine Übereinstimmung vorhanden ist, und daß zwei Verschiedenheiten oder Nichtübereinstimmungen keinen Schluß erlauben. Zwei Begriffe können, wie die dritte Regel sagt, beide von einem dritten verschieden sein und sich dabei voneinander entweder unterscheiden oder auch nicht unterscheiden. Wenn wir also aussagen, daß die Amerikaner keine Europäer

Figur 9.



und die Virginier keine Europäer sind, so sehen wir, daß beide Begriffe mit dem Mittelbegriff Europäer nicht übereinstimmen und doch untereinander übereinstimmen. In anderen Fällen können die beiden negativen Urteile offenbar richtig sein, während es völlig ungewiß bleibt, ob Ober- und Unterbegriff miteinander übereinstimmen oder nicht. So ist z. B. richtig, daß „Kolonisten

nicht Europäer sind“ und „Amerikaner keine Europäer“, aber das gibt uns kein Recht zu schließen, daß die Kolonisten Amerikaner sind oder daß sie es nicht sind. Die zwei negativen Prämissen sind in Fig. 9 durch das Außereinanderliegen der Kreise der Kolonisten und der Europäer einerseits und der Amerikaner andererseits angezeigt; diese Ausschließung kann aber bewerkstelligt werden, mögen nun Kolonisten und Amerikaner teilweise, ganz oder gar nicht zusammenfallen. Eine Verletzung dieser Regel des Syllogismus kann schicklicherweise der **Fehlschluß der negativen Prämissen** genannt werden. Man darf indessen nicht glauben, daß das bloße Vorkommen einer Partikel der Negation in einem Urteile dasselbe in dem bei dieser Regel in Betracht kommenden Sinne negativ macht. So enthält der Schluß

„Was nicht zusammengesetzt ist, ist ein Element.
Gold ist nicht zusammengesetzt;
also ist Gold ein Element“.

in beiden Prämissen Negationen und ist trotzdem richtig, weil die Negation in beiden Fällen den Mittelbegriff betrifft, der in Wirklichkeit der negative Ausdruck „nicht zusammengesetzt“ ist.

Die Wahrheit der sechsten Regel hängt von der des Axioms ab, daß, wenn zwei Begriffe mit einem gemeinsamen dritten übereinstimmen, sie untereinander übereinstimmen, während es, wenn man sich erinnert, daß ein negatives Urteil eine Nichtübereinstimmung behauptet, klar ist, daß ein negativer Schlußsatz aus zwei tatsächlich bejahenden Prämissen nicht gezogen werden kann. Das entsprechende negative Axiom verbietet uns auf eine bejahende Behauptung zu schließen, wenn eine der Prämissen wirklich negativ ist. Nur die praktische Übung wird indessen den Lernenden befähigen, diese und die vorhergehenden Regeln des Syllogismus mit Sicherheit anzuwenden, da ein Trugschluß sich unter mannigfachen Formen des sprachlichen Ausdruckes verbergen kann. Zahlreiche Fälle dieser Art finden sich in den weiter unten beigegebenen Beispielen, an denen der Lernende sich leicht Übung im Analysieren von Schlüssen erwerben kann.

Die übrigen Regeln des Syllogismus, die siebente und achte, sind keineswegs selbstverständlichen Charakters, sondern **Folge-**

sätze der ersten sechs, aus denen sie sich ableiten lassen. Wir werden deshalb in einem späteren Kapitel zu zeigen haben, daß sie richtige Ableitungen sind. Wir können eine Verletzung der siebenten Regel einen Fehlschluß der partikulären Prämissen nennen und eine solche der achten einen Fehlschluß eines allgemeinen Schlusses aus partikulären Prämissen, doch lassen sich diese Fehlschlüsse in Wirklichkeit in jene des „unerlaubten Verfahrens" oder des nichtdistribuierten Mittelbegriffes auflösen.

Literatur. Bezüglich vieler Einzelheiten über die aristotelische und scholastische Auffassung des Syllogismus und die formale Logik überhaupt vergleiche die reichhaltigen kritischen Bemerkungen zu Mansel's Ausgabe von Aldrich's Artis Logicae Rudimenta 2. Aufl. Oxford 1852. Sigwart § 54; Überweg §§ 99 bis 119; Wundt S. 303—377 (Wundt ist von der aristotelischen Schlußlehre ganz unabhängig); Erdmann §§ 74—86.

Aufgaben.

1. Gib den Unterschied zwischen mittelbaren und unmittelbaren Schlüssen an.
2. Definiere den Syllogismus und gib an, womit er synonym ist.
3. Welches sind die sechs Haupt- und die zwei abgeleiteten Regeln des Syllogismus?
4. In den folgenden Syllogismen hebe der Reihe nach den Schlußsatz, den Mittelbegriff, den Oberbegriff, den Unterbegriff, den Obersatz und den Untersatz unter genauer Einhaltung dieser Ordnung hervor.

   (1) Alle Menschen können fehlen.
   Die Könige sind Menschen.
   Also können Könige fehlen.

   (2) Platin ist ein Metall.
   Alle Metalle verbinden sich mit Sauerstoff.
   Also verbindet sich Platin mit Sauerstoff.

   (3) Die Hottentotten sind der Erziehung fähig; denn die Hottentotten sind Menschen und alle Menschen sind der Erziehung fähig.
5. Erkläre sorgfältig, was unter Nichtdistribuierung des Mittelbegriffs zu verstehen ist.

Sechzehntes Kapitel.

Die Arten und Figuren des Schlusses.

Wir befinden uns nunmehr im vollen Besitze jener Prinzipien des Schließens und der auf ihnen beruhenden Regeln, mittels derer ein richtiger Schluß von einem bloß so scheinenden unterschieden werden kann. Es ist nun unsere Aufgabe, in diesem Kapitel die verschiedenen Formen und Gestalten kennen zu lernen, unter denen ein mittelbarer Schluß auftreten kann. Wir wissen, daß ein jeder solcher Schluß drei Urteile und drei verschiedene Begriffe enthalten muß, von denen jeder zweimal in diesen Urteilen vorkommt. Jedes dieser Urteile kann, soviel wir wissen, entweder bejahend oder verneinend, allgemein oder partikulär sein, so daß es nicht schwer fällt, die äußersten Falles mögliche Mannigfaltigkeit der Arten (modi) eines Syllogismus zu berechnen. Jedes der vier Urteile A, E, I oder O kann zum Obersatze genommen und mit irgendeiner der vier Arten als dem Untersatze kombiniert werden, und irgendeine der vier Arten kann wieder als Schlußsatz auftreten. Wir erhalten so eine Reihe von Kombinationen durch Verknüpfung der Buchstaben A, E, I, O, von denen hier einige beigesetzt sind:

AAA	AEA	AIA	AOA	EAA	EEA
AAE	AEE	AIE	AOE	EAE	EEE
AAI	AEI	AII	AOI	EAI	EEI
AAO	AEO	AIO	AOO	EAO	usw.

Es ist klar, daß es $4 \times 4 \times 4 = 64$ solcher Kombinationen geben wird, von denen hier nur 23 angeführt worden sind. Der Lernende kann leicht die übrigen durch Weiterführung der systematischen Veränderung der Buchstaben erhalten.

Wir nennen jede dieser Urteilsdreiheiten eine Art oder einen Modus des Schlusses (lat. modus, Art) und unsere Aufgabe ist es nun, die wirklich gültigen Modi von denen zu unterscheiden, die gegen eine der Schlußregeln verstoßen. So würde z. B. der Modus AEA gegen die 6. Regel verstoßen, derzufolge bei einer negativen Prämisse auch der Schlußsatz negativ sein muß, AIE verletzt das Gegenstück derselben Regel, da ja ein negativer Schlußsatz eine negative Prämisse erfordert; während hingegen EEA, EEE usw. gegen die fünfte Regel sind, die einen

Schluß aus lauter negativen Prämissen verbietet. Beispiele für einen jeden solchen Modus lassen sich leicht finden, und ihre Unzulässigkeit ist ohne weiteres einleuchtend; so können wir z. B. für AEA wählen:

Alle Österreicher sind Europäer.
Kein Australier ist ein Europäer.
Somit sind alle Australier Österreicher.

Viele von den 64 Modi werden durch die 7. und 8. Schlußregel ausgeschlossen. So verletzen AIA und EIE die Regel, daß bei einer partikulären Prämisse auch der Schlußsatz partikulär sein muß, während IIA, IOO, OIO und viele andere gegen das Verbot zweier partikulärer Prämissen verstoßen. Manche Kombinationen verletzen mehr als eine Regel; so hat z. B. OOO sowohl zwei negative wie zwei partikuläre Prämissen, und OOA verstoßt noch außerdem gegen die 6. Regel. Eine vortreffliche Übung für den Gebrauch der Schlußregeln besteht darin, alle 64 Kombinationen niederzuschreiben und dann jene durchzustreichen, die gegen eine Regel verstoßen; die Arbeit ist, wenn sie systematisch gemacht wird, nicht so langwierig und langweilig, als es scheinen möchte. Es wird sich herausstellen, daß dann nur zwölf Modi der Ausschließung entgehen und sich also insoweit als giltige Schlußformen erweisen, nämlich: AAA EAE IAI OAO AAI EAO (IEO) AEE EIO AEO AII AOO. Von diesen wird indessen IEO bald zurückgewiesen werden, weil es sich herausstellen wird, daß er die vierte Regel verletzen und einen unerlaubten Gebrauch des Oberbegriffes bedingen würde. Somit gibt es nur elf Schlußarten, die wirklich gültig bleiben, und wir können für die Gesamtheit aller 64 Modi folgende Berechnung aufstellen:

Ausgeschlossen werden durch:	Zahl der Modi
negative Prämissen, Regel 5	16
partikuläre Prämissen, Regel 7	12
eine negative Prämisse, Regel 6	12
eine partikuläre Prämisse, Regel 8	8
einen negativen Schlußsatz, Regel 6	4
einen unerlaubten Oberbegriff, Regel 4	1
Im ganzen	53
gültige Modi	11
Summe	64

Damit haben wir indessen keineswegs alle möglichen Mannigfaltigkeiten von Syllogismen erschöpft, denn wir haben nur den Charakter der Urteile (bejahend oder verneinend, allgemein oder besonders) bestimmt, aber noch nicht die Art und Weise der Verteilung der Begriffe in ihnen. Der Oberbegriff muß das Prädikat des Schlußsatzes sein, doch kann er entweder Subjekt oder Prädikat des Obersatzes sein und in ähnlicher Weise kann der Unterbegriff oder das Subjekt des Schlußsatzes Subjekt oder Prädikat des Untersatzes sein. Es entstehen so vier verschiedene Möglichkeiten, nach denen die Begriffe verteilt werden können, die sogen. Figuren. Diese vier Figuren zeigt die nachfolgende Übersicht, in der X den Oberbegriff, Y den Mittelbegriff, Z den Unterbegriff bedeutet.

	1. Fig.	2. Fig.	3. Fig.	4. Fig.
Obersatz	YX	XY	YX	XY
Untersatz	ZY	ZY	YZ	YZ
Schlußsatz	ZX	ZX	ZX	ZX

Diese Figuren müssen sorgfältig dem Gedächtnisse eingeprägt werden, was am leichtesten durch Beachtung der Stellung des Mittelbegriffes geschieht. Dieser Begriff steht an erster Stelle als Subjekt des Obersatzes in der 1. Figur, an zweiter als Prädikat in beiden Prämissen der 2. Figur, dann wieder an erster als Subjekt in beiden Prämissen der 3. Figur, und in einer Zwischenstellung in der 4. Figur. Im Schlußsatze haben natürlich Ober- und Unterbegriff ihre feste Stellung, und wenn einmal der Mittelbegriff am richtigen Orte steht, ist es leicht, den Syllogismus zu vervollständigen.

Der Leser wird kaum ein Vergnügen daran finden, zu hören, daß jeder der gültigen elf Modi in jeder Figur eigens untersucht werden muß, so daß noch 44 Fälle übrig bleiben, aus denen die gültigen Syllogismen auszusuchen sind. So würde z. B. der Modus AEE in der 1. Figur folgendermaßen lauten:

Alle Y sind X
Kein Z ist Y

Somit: Kein Z ist X.

Dies würde die vierte Regel verletzen und einen unerlaubten Oberbegriff enthalten, da X im Schlußsatze, der ein negatives

Urteil ist, aber nicht im Obersatze distribuiert wäre. In der 2. Figur ist derselbe Modus gültig. In der 3. Figur wird daraus:

Alle Y sind X
Kein Y ist Z
Kein Z ist X

und dies verstößt wieder gegen die vierte Regel bzgl. des Oberbegriffes. In der 4. Figur ist der Modus wieder gültig, wie der Leser leicht selbst finden kann.

Sucht man alle gültigen Modi aus den 44 möglichen heraus, so findet man deren im ganzen 24. Es sind dies die folgenden:

Gültige Schlußarten

1. Figur	2. Figur	3. Figur	4. Figur
AAA	EAE	AAI	AAI
EAE	AEE	IAI	AEE
AII	EIO	AII	IAI
EIO	AOO	EAO	EAO
		OAO	EIO
[AAI]	[EAO]	EIO	
[EAO]	[AEO]		
			[AEO].

Fünf der obigen Modi sind abseits und in Klammern gesetzt worden, weil sie, wiewohl richtig, doch von wenig oder gar keinem Nutzen sind. Sie haben, wie man sagt, einen *abgeschwächten Schlußsatz*, weil derselbe partikulär ist, während er allgemein sein könnte. So findet sich AAI in der 1. Figur in dem folgenden Beispiel vor:

Alle materiellen Substanzen sind schwer.
Alle Metalle sind materielle Substanzen.
Somit sind einige Metalle schwer.

Es ist offenbar, daß der Schlußsatz nur einen Teil der Wahrheit aussagt und in Wirklichkeit *alle Metalle schwer sind*. Er ist nicht wirklich ein falscher Schluß, da man sich wohl vor Augen halten muß, daß die Behauptung eines subalternen oder partikulären Urteils nicht das entsprechende allgemeine Urteil widerlegt. Es ist vollkommen richtig, daß *einige Metalle* schwer sind, und es muß richtig sein, weil es alle sind. Wenn wir aber ebenso leicht zeigen können, daß

alle schwer sind, erscheint es wünschenswert, diesem Schlusse den Vorzug zu geben.

Wenn wir uns nun mit der Mehrzahl der Logiker dahin einigen, die Existenz der fünf Schlüsse mit abgeschwächtem Schlußsatz außer Betracht zu lassen, so bleiben 19 zurück, die gleichzeitig gültig und nützlich sind. Im nächsten Kapitel werden gewisse von altersher stammende mnemotechnische Hilfen geboten werden, durch die allein es den meisten Personen möglich sein wird, diese 19 Kombinationen im Gedächtnisse zu behalten: bis dahin wird der Leser aber imstande sein, an der Hand der Übersicht auf S. 141 die Wahrheit der folgenden Bemerkungen über den besonderen Charakter einer jeden Figur des Syllogismus zu verfolgen.

Die erste Figur ist die einzige, die das Urteil A beweist oder A im Schlußsatze hat. Sie ist außerdem die einzige, die jedes der vier Urteile A, E, I, O beweisen kann. Betreffs der Prämissen ist es besonders wichtig, hervorzuheben, daß der Obersatz stets allgemein (A oder E) und der Untersatz stets bejahend (A oder I) ist; diese Eigentümlichkeit wird im nächsten Kapitel Gegenstand näherer Betrachtung sein.

Die 2. Figur enthält nur negative Schlußsätze (E oder O) und der Grund davon ist einleuchtend. Da der Mittelbegriff in dieser Figur in beiden Prämissen Prädikat ist, wäre er notwendigerweise nicht distribuiert, wenn beide Prämissen positiv wären und wir würden den auf S. 13[illegible] durch ein Beispiel erläuterten Trugschluß begehen. Daraus folgt, daß eine und natürlich nur eine Prämisse negativ sein muß, so daß vom Ober- und Unterbegriff der eine einmal im Mittelbegriffe eingeschlossen, das andere Mal ganz ausgeschlossen werden muß, während der andere zu gleicher Zeit ausgeschlossen oder wenigstens nur teilweise eingeschlossen wird. Um dies zu illustrieren, möge wieder, wie früher X, Y und Z den Ober-, Mittel- und Unterbegriff eines Syllogismus bedeuten, so daß die vier Modi dieser Figur dann die Gestalt haben:

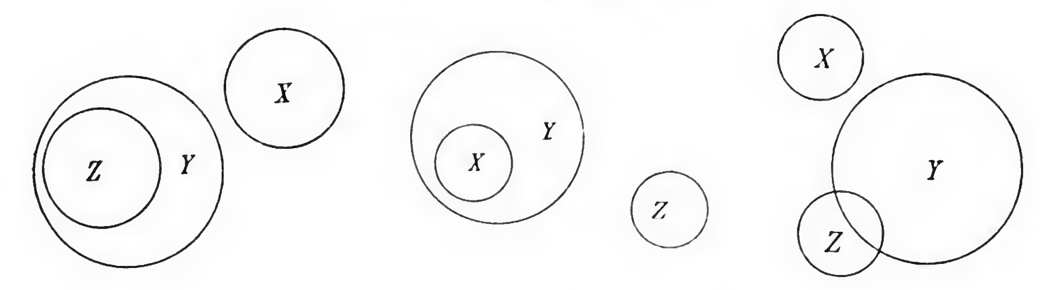
EAE	AEE	EIO
kein X ist Y	alle X sind Y	kein X ist Y
alle Z sind Y	kein Z ist Y	einige Z sind Y
kein Z ist ein X	kein Z ist X	einige Z sind keine X

AOO

alle X sind Y
einige Z sind keine Y
einige Z sind keine X.

Die Natur der Modi der 2. Figur erhellt klar aus folgenden Figuren:

Figuren 10, 11 und 12.



Zu bemerken wäre noch, daß in der 2. Figur der Untersatz eine beliebige von den Formen A, E, I, O annehmen kann.

Die 3. Figur beweist nur partikuläre Urteile (I oder O) und hat stets einen bejahenden Untersatz (A oder I). Sie enthält auch die größte Zahl der Modi, da der Schlußsatz in keinem Falle in der abgeschwächten Form auftritt.

Die 4. Figur wird gewöhnlich als unnatürlich und verhältnismäßig wenig von Belang angesehen, da dieselbe Schlußweise klarer in der Form der 1. Figur wiederkehrt, der sie in mancher Hinsicht ähnelt. Sie beweist alle Urteile mit Ausnahme von A, nämlich E, I, O, und ihr erster Modus AAI ist in Wirklichkeit eine abgeschwächte Form von AAA in der 1. Figur. Viele Logiker, darunter in der neueren Zeit Sir W. Hamilton haben den Gebrauch dieser Figur gänzlich verworfen.

Es ist klar, daß die verschiedenen Figuren des Syllogismus verschiedenen Charakter besitzen und die Logiker haben angenommen, daß jede Figur für gewisse besondere Zwecke am besten sich eignet. Ein deutscher Logiker, Lambert, drückt diese Zwecke in folgender Weise aus: „Die 1. Figur dient zur Entdeckung oder zum Beweise der Eigenschaften eines Dinges; die 2. zur Entdeckung oder zum Beweise der Unterschiede der Dinge; die 3. der Entdeckung oder dem Beweise von Beispielen oder Ausnahmen; die 4. der Entdeckung oder Ausscheidung der verschiedenen Arten einer Gattung."

Es mag noch hinzugefügt werden, daß die Modi Cesare und Camestres oft zur Widerlegung einer Behauptung benützt werden, weil sie einen allgemein verneinenden Schlußsatz geben, der sich auf die Ausschließung einer Klasse von einer andern gründet. Wenn daher noch jemand behauptet, daß das Licht aus materiellen Teilchen besteht, so kann ihm mit dem folgenden Syllogismus entgegnet werden:

„Materielle Teilchen üben einen Stoß auf die von ihnen getroffenen Körper aus,
das Licht übt keinen solchen Stoß aus;
somit besteht das Licht nicht aus materiellen Teilchen.[1])

Die Modi Baroko und Festino werden seltener benützt, weil sie nur die Aufstellung eines partikulären Schlußsatzes gestatten.

Wenn wir hingegen Einwürfe gegen eine allgemeine Behauptung oder Ausnahmen von derselben feststellen wollen, worin ja tatsächlich der natürliche Weg zu ihrer Entkräftung besteht, verwenden wir die dritte Figur. Die Behauptung, daß „alle Metalle feste Körper sind“, kann sofort durch die Ausnahme „Quecksilber“ in folgender Weise widerlegt werden:

Quecksilber ist nicht fest,
Quecksilber ist ein Metall;
also sind einige Metalle nicht fest.

Wollte jemand behaupten, daß das, was unbegreiflich ist, nicht existieren kann, so könnten wir ihm sofort entgegnen, daß Unendlichkeit unbegreiflich ist, aber sicherlich existiert, da wir sonst die Natur einer krummen Linie oder einer stetig veränderlichen Größe nicht zu erklären vermöchten; somit existiert etwas, das unbegreiflich ist. In diesem Falle ist selbst eine einzige Ausnahme völlig hinreichend, um das Urteil zu widerlegen, das behauptet, ein Ding könne nicht existieren, weil es unbegreiflich ist. Wenn aber ein unbegreifliches Ding existieren kann, können es andere auch, und der Behauptung ist jede Beweiskraft entzogen.

Nach dem Aristotelischen Systeme muß die dritte Figur auch dann zur Anwendung kommen, wenn der Mittelbegriff ein

---

[1]) Materiell ist neueren Forschungen zufolge diese Schlußweise falsch, weil es der Untersatz ist. (Anm. d. Herausg.)

Einzelbegriff ist, da ja nach der Ansicht des Aristoteles ein Einzelbegriff nicht die Stelle eines Prädikates einnehmen kann.

Literatur: Die zum vorigen Kapitel genannten Werke.

Aufgaben.

1. Nenne die Schlußregeln, gegen welche die folgenden Modi ohne Rücksicht auf die Figur verstoßen:
   AIA, EEI, IEA, IOI, IIA, AEI.
2. Schreibe alle 64 Modi auf und streiche darin die 53 ungültigen.
3. Siehe nach, in welchen Figuren die folgenden Prämissen einen giltigen Schluß ergeben: AA, AI, EA, OA.
4. In welchen Figuren gelten die Modi IEO und EIO?
5. Zu welchen Modi gehören die folgenden richtigen Schlüsse? Ordne sie in die richtige logische Reihenfolge:

(1) Einige Y sind Z.
Kein X ist ein Y.
Einige Z sind keine X.

(2) Alle Z sind Y.
Kein Y ist X.
Kein Z ist ein X.

(3) Kein Fisch säugt seine Jungen.
Der Walfisch säugt seine Jungen;
somit ist der Walfisch kein Fisch.

6. Ziehe Schlüsse aus den folgenden Prämissen und gib an, zu welchen Modi sie gehören:
   (1) Einige zu Wasser sowohl wie zu Lande lebenden Tiere sind Säugetiere. Alle Säugetiere sind Wirbeltiere.
   (2) Alle Planeten sind schwere Körper.
   Kein Planet ist selbstleuchtend.
   (3) Die Säugetiere sind Vierfüßler.
   Kein Vogel ist ein Vierfüßler.
   (4) Wiederkäuer sind keine Raubtiere.
   Der Löwe ist ein Raubtier.
7. Erfinde Beispiele, welche zeigen, daß falsche Prämissen richtige Schlüsse geben können.
8. Ergänze die Prämissen zu den nachfolgenden Schlüssen:
   (1) Einige Logiker sind keine guten Denker.
   (2) Die Ringe des Saturn sind materielle Körper.
   (3) Parteiisches Regieren existiert in jeder Demokratie.
   (4) Alle Fixsterne gehorchen dem Gesetz der Gravitation.

Siebzehntes Kapitel.

Zurückführung der unvollkommenen Figuren auf die erste Figur.

Um die Festhaltung der 19 gültigen und nützlichen Modi des Syllogismus im Gedächtnisse zu erleichtern, haben die Logiker vor mindestens sechs Jahrhunderten ein sehr merkwürdiges System künstlicher Worte erfunden, die zu Gedächtnisversen verbunden sich leicht dem Gedächtnisse einprägen lassen. Dieser Einfall ist, wiewohl geistreich, doch von barbarischer und ganz unwissenschaftlicher Art; da aber eine Kenntnis und ein Gebrauch desselben von dem Lernenden noch immer erwartet werden, mögen diese Verse hier mitgeteilt und weiter unten erklärt werden.

Barbara, Celarent, Darii, Ferioque prioris;
Cesare, Camestres, Festino, Baroko secundae;
Tertia Darapti, Disamis, Datisi, Felapton,
Bokardo, Ferison habet; Quarta insuper addit
Bramantip, Camenes, Dimaris, Fesapo, Fresison.

Die in gewöhlichen Typen gedruckten Worte sind wirkliche lateinische Worte, welche ausdrücken, daß vier Modi, deren künstliche Namen Barbara, Celarent, Darii und Ferio sind, zur ersten Figur gehören, vier andere zur zweiten, sechs zur dritten und fünf zur vierten Figur. Jeder dieser Kunstnamen enthält drei Vokale, welche die einen gültigen Modus zusammensetzenden Urteile bezeichnen; so z. B. bezeichnet cElArEnt den Modus der ersten Figur, der E zum Obersatz, A zum Untersatz und E zum Schlußsatz hat. Die Kunstnamen enthalten zusammen genau die Reihe von Kombinationen von Vokalen, die auf S. 141 verzeichnet steht, mit Ausnahme der in Klammern stehenden Gruppen.

Diese Gedächtnisverse enthalten auch Anzeichen der Methode, wie jeder Modus der zweiten, dritten und vierten Figur durch Zurückführung auf den entsprechenden Modus der ersten Figur bewiesen werden kann. Aristoteles betrachtete die erste Figur als eine besonders evidente und zwingende Form des

Schlußverfahrens, da das Dictum de omni et nullo auf sie direkt anwendbar ist und nannte sie die vollkommene Figur. Die vierte Figur wurde von ihm nie anerkannt und ist häufig die Galenische genannt worden, da der berühmte Galen sie entdeckt haben soll. Die zweite und dritte Figur bezeichnete Aristoteles als die unvollkommenen Figuren, die man durch gewisse Konversionen und Transpositionen der Prämissen auf die erste zurückführen müsse, wofür sich in den Kunstnamen Anleitungen vorfinden, die im folgenden bestehen:

s, Anfangsbuchstabe von simplex, bedeutet, daß das durch den vorhergehenden Selbstlaut bezeichnete Urteil rein konvertiert werden solle.

p bedeutet eine ebensolche Konversion, aber per accidens.

m zeigt an, daß die Prämissen des Syllogismus zu transponieren sind, indem der Ober- zum Untersatz, und der Unter- zum Obersatz eines neuen Syllogismus gemacht wird. Das m rührt vom lateinischen mutare, vertauschen, her.

B, C, D, F, die Anfangsmitlaute der Namen zeigen die Modi der ersten Figur an, die durch die Reduktion zustande kommen; so ist also Cesare, Camestres und Camenes auf Celarent, Darapti auf Darii, Fresison auf Ferio zurückführbar usw.

k drückt aus, daß der Modus durch ein besonderes Verfahren, die sogen. indirekte Reduktion oder reductio ad impossibile (absurdum) zurückgeführt oder bewiesen werde das bald erklärt werden wird.

Nehmen wir nun irgend einen Modus, etwa Camestres, und folgen wir den durch die Buchstaben vorgezeichneten Anweisungen. Ein Beispiel dazu sei etwa das folgende:

Alle Fixsterne sind selbstleuchtend. (1)
Kein Planet ist selbstleuchtend. (2)
Somit ist kein Planet ein Fixstern. (3)

Das erste s in Camestres zeigt an, daß wir den Untersatz rein zu konvertieren haben. Das m belehrt uns, daß die Ordnung der Prämissen vertauscht werden muß und das s am Ende verlangt eine einfache Konversion des Schlußsatzes. Werden alle Veränderungen ausgeführt, so erhalten wir:

Kein selbstleuchtender Körper ist ein Planet . Konversion von (2)
Alle Fixsterne sind selbstleuchtend . . . . (1)
Somit ist kein Fixstern ein Planet . . . Konversion von (3)

Das ist, wie man sieht, ein Schluß nach Celarent, wie man auch aus dem Anfangsbuchstaben C in Camestres erkennt.

Als weiteres Beispiel nehmen wir etwa Fesapo, etwa:

Kein Fixstern ist ein Planet
Alle Planeten sind runde Körper.
Somit sind einige runde Körper keine Fixsterne.

Den im Namen enthaltenen Anweisungen zufolge konvertieren wir einfach den Obersatz und per accidens den Untersatz. Wir erhalten dann folgenden Schluß nach Ferio:

Kein Planet ist ein Fixstern,
Einige runde Körper sind Planeten,
Somit sind einige runde Körper keine Fixsterne.

Der Leser wird leicht das nämliche Verfahren der Konversion oder Transposition auf die andern Modi anwenden können, indem er sich an die in ihrem Namen enthaltenen Anweisungen hält. Die einzigen Arten, die eine besondere Prüfung erheischen, sind Bramantip, Baroko und Bokardo.

Als Beispiel von Bramantip nehmen wir etwa:

Alle Metalle sind materielle Substanzen.
Alle materiellen Substanzen sind schwer.
Somit sind einige schwere Körper Metalle.

Der Name enthält den Buchstaben m, der uns lehrt, die Prämissen zu transponieren und den Buchstaben p, der eine Konversion per accidens anzeigt; führen wir diese Vertauschungen aus, so erhalten wir:

Alle materiellen Substanzen sind schwere Körper.
Alle Metalle sind materielle Substanzen.
Somit sind einige Metalle schwere Körper.

Das ist kein Schluß nach Barbara, wie man wohl erwartet hätte, sondern die abgeschwächte Form AAI der ersten Figur. Es ist klar, daß in den Prämissen der Schlußsatz „Alle Metalle sind schwere Körper“ enthalten ist und wir den Buchstaben p wählen müssen, um anzuzeigen, daß in diesem Modus der Schluß-

satz weniger aussagt, als er könnte.[1]) In der Tat ist die vierte Figur unvollkommen und unnatürlich in ihrer Form und enthält nichts als schlecht angeordnete Syllogismen, die besser in der ersten Figur stünden, so daß Aristoteles, der Begründer der Logik, die Existenz der 4. Figur überhaupt nie zugegeben hat. Es ist zu bedauern, daß eine so überflüssige Zugabe den ohnehin einigermaßen komplizierten Formen des Syllogismus beigefügt worden ist.

Die zwei Formen Baroko und Bokardo haben ihre Eigenheiten und machen viel zu schaffen, weil sie sich nicht direkt auf die erste Figur zurückführen lassen. Um zu zeigen, wie diese Modi behandelt werden, wählen wir wieder X, Y, Z zur Bezeichnung des Ober-, Mittel- und Unterbegriffes des Schlußes, so daß wir Baroko in der Form vor uns haben:

Alle X sind Y.
Einige Z sind keine Y.
Somit: Einige Z sind keine X.

Wenn wir nun den Obersatz durch Kontraposition konvertieren, so erhalten wir „kein non-Y ist ein X“ und wenn wir dies zum Obersatz eines Syllogismus machen, so haben wir:

Kein non-Y ist X,
Einige Z sind non-Y;
Somit: Einige Z sind nicht X.

Wiewohl beide Prämissen negativ zu sein scheinen, ist dies doch ein gültiger Schluß in Ferio, weil zwei von den Negationen nur den Mittelbegriff betreffen (vgl. S. 135), und es ist uns somit tatsächlich die Zurückführung des Schlußes gelungen.

---

[1]) Die Zurückführung von Bramantip ist wohl etwas anders gemeint, als der Text ausführt, der ja doch noch die Hinzufügung einer weiteren Konversion des Schlußsatzes erfordern würde, um Prädikat und Subjekt des Schlußsatzes auf die richtigen Stellen zu bringen; die Sache verhält sich aber weit einfacher so, daß nach Barbara aus den umgestellten Prämissen geschlossen und der Schlußsatz einer Konversion per accidens — der einzigen, die er zuläßt — unterzogen wird. Will man das Subjekt des Obersatzes als Prädikat des Schlußes haben, läßt sich auch nicht mehr folgern. Anm. d. Herausgebers.

Bokardo ist analog zu behandeln:

Einige Y sind nicht X.
Alle Y sind Z.
Somit: Einige Z sind keine X.

Behufs Reduktion kontraponiere man den Obersatz und vertausche sodann die Prämissen. Wir erhalten:

Alle Y sind Z,
Einige non-X sind Y;
Somit: Einige non-X sind Z.

Dieser Schlußsatz geht durch Konversion in den ersteren über, dessen Richtigkeit somit durch Zurückführung auf einen Schluß nach Darii bewiesen ist.

Diese beiden Modi, Baroko und Bokardo, können indessen auch durch das eigentümliche Verfahren einer *indirekten Reduktion* bewiesen werden, das dem so oft von Euklid in der Geometrie angewendeten indirekten Beweise nahe verwandt ist. Dieses Verfahren besteht darin, daß man von der Annahme der Unrichtigkeit des Schlußsatzes ausgeht, sein kontradiktorisches Gegenteil somit als richtig annimmt, woraus dann leicht ein neuer Syllogismus konstruiert werden kann, der zu einem Schluß führt, der das kontradiktorische Gegenteil einer Prämisse ist Nun ist es absurd, in der Logik die Wahrheit unserer eigenen Prämisse in Zweifel zu ziehen, denn die eigentliche Absicht des Syllogismus besteht in der Herleitung eines Schlußsatzes, der wahr ist, *wenn es die Prämissen sind.* Der Syllogismus setzt uns in den Stand, in einer neuen Form die in den Prämissen enthaltene Wahrheit zu formulieren, gerade so wie uns eine Maschine in einer neuen Form das Material zurückliefert, daß wir in sie hineingeschüttet haben. Die Maschine oder vielmehr ihr Verfertiger ist nicht verantwortlich für die Qualität des ihr gelieferten Materials, und in ähnlicher Weise ist der Logiker nicht im geringsten verantwortlich für die Wahrheit seiner Prämissen, sondern nur für deren korrekte Behandlung. Er muß dieselben, wenn er sie überhaupt behandelt, als wahr ansehen; und somit ist ein Schlußsatz, der die Unrichtigkeit einer unserer Prämissen verlangt, ganz absurd.

Um diesen Weg anzuwenden, nehmen wir Baroko in der Form wie früher:

Alle X sind Y . . . . (1)
Einige Z sind nicht Y . . . (2)
Somit: Einige Z sind nicht X . . . (3)

Ist dieser Schluß nicht richtig, so muß es sein kondradiktorisches Gegenteil sein „alle Z sind X (S. 77—80). Machen wir dies zum Untersatze eines neuen Syllogismus mit dem ursprünglichen Obersatz, so erhalten wir:

Alle X sind Y . . . . (1)
Alle Z sind X . kontradiktorisches Gegenteil von (3)
Somit: Alle Z sind Y

Nun ist dieser Schlußsatz in A das kontradiktorische Gegenteil unseres alten Untersatzes in O, und wir müssen entweder annehmen, daß eine unserer Prämissen falsch war oder zugeben, daß unser ursprünglicher Schluß richtig ist. Das letztere ist natürlich der Fall, den wir annehmen.

Ganz ähnlich behandeln wir Bokardo:

Einige Y sind keine X . . . (1)
Alle Y sind Z . . . . (2)
Somit: Einige Z sind nicht X . . . (3)

Wenn dieser Schluß nicht richtig ist, muß es der Satz „alle Z sind X“ sein. Nun können wir den Schluß ziehen:

Alle Z sind X . kontradiktorisches Gegenteil von (3)
Alle Y sind Z . . . . (2)
Somit: Alle Y sind X

Dieser Schlußsatz ist das kontradiktorische Gegenteil von (1), dem ursprünglichen Obersatze, und da dies nicht sein darf, müssen wir entweder annehmen, daß der ursprüngliche Untersatz falsch ist, was aber gleichfalls unmöglich ist, oder zugeben, daß unser ursprünglicher Schluß richtig ist.

Man wird bemerkt haben, daß in beiden Fällen des indirekten Beweises wir uns eines Schlusses nach Barbara bedient haben, was durch die Anfangsbuchstaben von Baroko und Bokardo zum Ausdruck gebracht wird. Das nämliche Verfahren des indirekten Beweises kann auf die andern Modi angewendet werden, doch ist es da nicht üblich, weil das einfachere des direkten Verfahrens ausreicht.

Man wird sich erinnern, daß es, als im 15. Kapitel (S. 130) die Regeln des Schließens entwickelt wurden, zwei Ergänzungs-

regeln über partikuläre Prämissen gegeben hat, die 7. und die 8., die keineswegs selbstverständlicher Art waren, sondern eines Beweises durch die 6 eigentlichen Grundregeln bedurften. Wir sind nun so weit, um diesen führen zu können. Die 7. Regel verbietet uns irgendeinen Schluß aus zwei partikulären Prämissen zu ziehen; solche Prämissen müssen nun entweder II, IO, OI oder OO sein. Von diesen enthält II überhaupt keinen distribuierten Begriff, so daß nach der 3. Regel, die eine Distribuierung des Mittelbegriffes erfordert, ein Schluß nicht möglich ist Die Prämissen OO verletzen offenbar die 5. Regel von den negativen Prämissen. Der Schlußsatz bei IO muß nach der 6. Regel negativ sein, weil es eine Prämisse ist; der Oberbegriff muß somit distribuiert sein; da aber der Obersatz partikulär bejahend ist, kann er nicht distribuiert sein, ohne den Fehlschluß von einem unerlaubten Gebrauch des Oberbegriffes der 4. Regel entgegen zu begehen. Die Prämissen OI enthalten schließlich nur einen einzigen distribuierten Begriff, das Prädikat des Obersatzes. Da der Schlußsatz nach der 6. Regel negativ sein muß, muß der Oberbegriff distribuiert sein: wir müßten somit in den Prämissen zwei distribuierte Begriffe haben, einen für den Mittelbegriff (nach der 3. Regel), den andern für den Oberbegriff; da jedoch die Prämissen nur einen einzigen distribuierten Begriff enthalten, müssen wir entweder den Fehler des nicht unterteilten Mittelbegriffes oder den des unerlaubten Gebrauches des Oberbegriffes begehen, wenn wir überhaupt einen Schluß zu ziehen versuchen. Wir sehen somit, daß in keinem der Fälle ein Paar partikulärer Prämissen einen gültigen Schluß gibt.

Die 8. Schlußregel sagt uns, daß, wenn eine Prämisse des Syllogismus partikulär ist, es auch der Schlußsatz sein muß. Sie kann nur dadurch bewiesen werden, daß man alle möglichen Fälle durchgeht und beobachtet, daß die sechs Grundregeln des Schließens stets einen partikulären Schlußsatz erfordern. Nehmen wir z. B. die Prämissen A und I; diese enthalten dann nur einen distribuierten Begriff, das Subjekt von A und dies ist nach der 3. Regel wegen des Mittelbegriffes nötig. Somit kann der Unterbegriff nicht distribuiert sein, ohne die 4. Regel zu verletzen, so daß der Schlußsatz I sein muß. Die Prämissen AO würden zwei distribuierte Begriffe enthalten, das Subjekt von

A und das Prädikat von O; wenn wir aber aus ihnen den Schlußsatz E ziehen wollten, müßten Ober- und Unterbegriff distribuiert sein, so daß der Mittelbegriff entgegen der 3. Regel nicht distribuiert bliebe. Der Leser kann leicht die übrigen Fälle erledigen, indem er z. B. bei EI in ähnlicher Weise die Zahl der distribuierten Begriffe ausrechnet; es wird sich immer herausstellen, daß nicht genügend viele Begriffe in den Prämissen distribuiert sind, um einen allgemeinen Schlußsatz zuzulassen.

Literatur. Dieselbe wie zum 16. Kapitel.

Aufgaben.

1. Sage die Gedächtnisverse Barbara, Celarent usw. auf und erkläre sie.
2. Konstruiere Syllogismen von jeder der folgenden Arten, indem Du X, Y, Z an Stelle von Ober-, Mittel- und Unterbegriff setzest, und zeige, wie dieselben auf die erste Figur zurückgeführt werden können: Cesare, Festino, Darapti, Datisi, Ferison, Camenes, Fesapo.
3. Worin besteht der Nutzen der Reduktion?
4. Beweise, daß die folgenden Prämissen keinen allgemeinen Schlußsatz liefern können: EI, IA, OA, IE.
5. Beweise, daß die dritte Figur einen bejahenden Untersatz und einen partikulären Schlußsatz haben muß.
6. Reduziere die Modi Cesare und Camenes nach der indirekten Methode oder der reductio ad impossibile.

Achtzehntes Kapitel.

Unregelmäßige und zusammengesetzte Schlüsse.

Es mag überraschend sein, daß man Schlußweisen, denen man in Büchern oder in der Konversation begegnet, selten oder nie in der Form regelmäßiger Schlüsse vorfindet. Ja selbst wenn man zuweilen einen vollkommenen Syllogismus antrifft, findet er sich fast immer zum Zwecke einer erzwungenen logischen Präzision verwendet. In früheren Jahrhunderten herrschte tatsächlich die Gepflogenheit, daß alle Studierenden

der Universität an öffentlichen Disputationen teilnahmen, während deren ausgearbeitete syllogistische Argumente von der einen Seite vorgebracht und durch präzise Syllogismen von der andern bestritten wurden. Es ist nicht lange her, daß man mit dieser Übung auf der Universität Oxford aufgehört hat, und auf einigen kontinentalen Universitäten soll sie noch bestehen; bis auf solche Schuldisputationen aber muß man zugeben, daß formal vollkommene Syllogismen nur selten Verwendung finden.

In Wirklichkeit fehlt es indessen nicht an syllogistischen Beweisführungen; und wo immer eine der Konjunktionen somit, weil, da, daher, denn, insofern als, folglich uns begegnet, können wir sicher sein, daß ein Schluß gezogen wurde und dies aller Wahrscheinlichkeit nach ein richtiger Syllogismus gewesen ist. Es ist lediglich die vollständige Formulierung der Prämissen und des Schlußsatzes, die gewöhnlich unterlassen wird, weil der Leser im allgemeinen die eine oder die andere der Prämissen im Bewußtsein hat oder sie leicht sich vorzustellen imstande ist; in voller Breite aber etwas auseinanderzusetzen, dessen sich der Leser ohnehin bewußt ist, wäre langweilig und selbst beleidigend. Wenn ich also sage „die atmosphärische Luft muß ein Gewicht haben, weil sie ein materieller Körper ist", verwende ich sicherlich einen Syllogismus; doch denke ich, es sei unnütz die Prämisse aufzustellen, deren Wahrheit ohne weiteres klar ist, nämlich daß das, „was eine materielle Substanz ist, Gewicht hat". Der Schlußsatz des Syllogismus ist der erste Satz, nämlich „die atmosphärische Luft hat Gewicht". Der Mittelbegriff ist „materielle Substanz", der im Schlußsatz nicht auftritt, der Unterbegriff „atmosphärische Luft" und der Oberbegriff „Gewicht haben". Der vollständige Syllogismus ist somit offenbar von der Form:

Alle materiellen Substanzen haben Gewicht;
Die atmosphärische Luft ist eine materielle Substanz;
Somit hat die atmosphärische Luft ein Gewicht.

Das ist die sehr gebräuchliche und nützliche Form Barbara.

Ein unvollkommener Syllogismus wird gewöhnlich ein Enthymem genannt, ein Name, der von zwei griechischen Wörtern (*ἐν*, in und *θυμός*, Geist) abgeleitet ist, um so irgendeine im Geiste festgehaltene Erkenntnis zu bezeichnen, die in

Form einer stillschweigenden Prämisse vorausgesetzt wird. In den meisten Fällen wird dies der Obersatz sein und das Enthymem heißt dann von erster Ordnung. Weniger oft bleibt der Untersatz unausgedrückt, in welchem Falle das Enthymem von zweiter Ordnung genannt wird. Von dieser Art ist folgende Schlußführung: „Die Kometen müssen dem Gesetz der Gravitation unterworfen sein; denn dieses gilt von allen Körpern, die sich in elliptischen Bahnen bewegen." Es gilt als so bekannt, daß sich die Kometen in elliptischen Bahnen bewegen, daß es langweilig wäre, dies als Untersatz aufzustellen in Form eines vollkommenen Schlusses nach Barbara:

> Alle Körper, die sich in elliptischen Bahnen bewegen, sind dem Gesetze der Gravitation unterworfen;
> Die Kometen bewegen sich in elliptischen Bahnen;
> Somit sind die Kometen dem Gesetze der Gravitation unterworfen.

Es kann sich zufällig ereignen, daß der Schlußsatz eines Syllogismus unausgedrückt bleibt und das Enthymem kann man dann zur dritten Ordnung rechnen. Dies geschieht in dem Falle von Epigrammen oder andern witzigen Aussprüchen, bei denen der eigentliche Witz darin besteht, eine offenkundige Wahrheit unausgedrückt zu lassen. Antonius' bewundernswerte Rede an der Leiche Cäsars in Shakespeares gewaltigstem historischen Schauspiel enthält eine Reihe syllogistischer Argumente, von denen die Schlußsätze nur suggeriert werden.

Selbst ein einzelnes Urteil kann die Kraft eines Schlusses erlangen, wenn es deutlich genug dem Geiste eine zweite Prämisse suggeriert, welche dann das Ziehen eines Schlusses erlaubt. Der Ausspruch Horne Tookes „Menschen, die keine Rechte haben, können sich von Rechts wegen über kein Unrecht beklagen", scheint ein solcher Fall zu sein; denn es gibt nur wenig Menschen, die nicht zu einer oder der andern Zeit Unrecht gefühlt haben, und sie werden daher, gleichviel ob auf Grund falscher oder wahrer Prämissen, folgendermaßen zu schließen geneigt sein:

> Menschen, die keine Rechte haben, können sich von Rechts wegen nicht über ein Unrecht beklagen;
> Wir können uns mit Recht beklagen;

Somit sind wir nicht Menschen, die keine Rechte haben. Mit andern Worten, wir haben Rechte.

Syllogismen können in mannigfaltiger Weise miteinander vereint und kombiniert werden und es ist nützlich, besondere Namen für die verschiedenen Teile einer zusammengesetzten Beweisführung zu haben. So wird ein Syllogismus, der eine Begründung für eine Prämisse eines andern Syllogismus gibt, ein Prosyllogismus genannt, hingegen ein solcher, der den Schlußsatz eines andern als Prämisse enthält, ein Episyllogismus.

Nehme man das Beispiel:

Alle B sind A,
Und alle C sind B;
Somit sind alle C A.
Alle D sind aber C;
Somit: Alle D sind A.

Hier sind offenbar zwei Syllogismen nach Barbara enthalten, von denen der erste ein Prosyllogismus in bezug auf den zweiten, der zweite ein Episyllogismus in bezug auf den ersten ist.

Den Namen Epicheirem (ἐπιχείρημα) trägt ein Syllogismus, wenn einer Prämisse eine Begründung beigegeben wird, welche das Vorhandensein eines unvollständig ausgedrückten Syllogismus zur Voraussetzung hat. Daher ist die Form:

Alle B sind A, weil sie P sind,
Und alle C sind B, weil sie Q sind;
Somit sind alle C A

ein doppeltes Epicheirem, weil sie Begründungen für beide Prämissen enthält. Der Leser wird sie leicht in drei vollständige Schlüsse nach Barbara zerlegen können.

Eine interessantere Form des Schließens bietet die unter dem Namen Sorites bekannte Kette von Schlüssen (vom griechischen Worte σωρός, Haufen, abgeleitet). Sie wird gewöhnlich in der Form ausgedrückt:

Alle A sind B,
Alle B sind C,
Alle C sind D,
Alle D sind E;
Somit sind alle A E.

Die Kette kann, so weit man will, fortgesetzt werden, wenn die Glieder nur vollkommen aufeinander passen, so daß jeder Begriff mit Ausnahme des ersten und letzten zweimal auftritt, einmal als Subjekt und einmal als Prädikat. Es braucht wohl kaum besonders betont zu werden, daß die Soriten eine Reihe unvollständig ausgedrückter Schlüsse enthalten; es ist also der

Erste Schluß	Zweite Schluß	Letzte Schluß
B sind C	C sind D	D sind E
A „ B	A „ C	A „ D
A sind C	A sind D	A sind E

Jeder Schluß liefert eine Prämisse zum folgenden, von dem er somit der Prosyllogismus ist, und ebenso kann jeder Schluß als Episyllogismus des vorhergehenden betrachtet werden.

In dem obigen Soriten sind alle Prämissen allgemein und bejahend, doch kann ein Sorites eine partikuläre Prämisse enthalten, wenn sie die erste ist, und eine negative, wenn sie die letzte ist.

Der Leser kann sich leicht selbst durch den Versuch überzeugen, daß, wenn eine andere Prämisse außer der ersten partikulär wäre, der Fehlschluß des nicht distribuierten Mittelbegriffes begangen würde, da ja einer der Mittelbegriffe Prädikat einer affirmativen Prämisse und Subjekt einer anderen partikulären Prämisse wäre. Wäre eine andere als die letzte Prämisse negativ, dann würde sich der Fehlschluß der unerlaubten Verwendung des Oberbegriffes ergeben.

Man darf nicht glauben, daß die bisher beschriebenen Formen des Syllogismus alle in der Wissenschaft oder im gewöhnlichen Leben wirklich verwendeten Schlußarten vorstellen. Außer den hypothetischen und disjunktiven und manchen andern in den folgenden Kapiteln zu beschreibenden Schlüssen gibt es in Wirklichkeit noch viele Arten des Schließens, von denen die Logiker bisher noch nicht viel Notiz genommen haben. Dies ist klar und deutlich vor mehr als 200 Jahren von den Verfassern der „Logik von Port-Royal", einem Werke, das 1662 zuerst erschienen ist und seither sehr oft nachgedruckt und in viele Sprachen übersetzt wurde, zum Ausdrucke gebracht worden. Das Buch ist nach einem Orte in der Nähe von Paris benannt, woselbst eine kleine religiöse Gemeinde lebte, zu deren

hervorragendsten Mitgliedern Arnauld und Nicole, die Verfasser des Buches, ferner dessen Mitarbeiter, der große Philosoph und Mathematiker Pascal gehörten. Die Logik von Port-Royal bildete zum größten Teil die Grundlage der wohlbekannten Logik Watts, doch kann der englische Leser gegenwärtig auf die vortreffliche Übertragung des Originales von Spencer Baynes verwiesen werden.

Zahlreiche Verbesserungen der Logik finden sich in diesem Werke, wie z. B. die im 5. Kapitel auseinandergesetzte Lehre vom Umfang und Inhalt der Begriffe. Im 9. Kapitel des dritten Teiles wird ferner sehr richtig hervorgehoben, daß „wenig Mühe auf die Anwendung der Regeln des Schließens auf solche Fälle verwandt worden ist, wo die Urteile zusammengesetzte Sätze sind, wiewohl solches Schließen sehr schwierig ist, und viele Schlüsse dieser Art als falsch erscheinen, nichtsdestoweniger aber völlig richtig sind; und daß die Verwendung solcher Schlüsse eine viel häufigere ist als die der ganz einfachen Syllogismen". Von solchen komplizierten Schlüssen werden einige Beispiele gegeben, wie:

Die Sonne ist ein gefühlloses Ding.
Die Perser beten die Sonne an;
somit beten die Perser ein gefühlloses Ding an.

Das ist ein Schluß, der nicht nach den Regeln des Syllogismus bewiesen werden kann, dennoch aber nicht nur offenbar richtig ist, sondern auch eine ganz gewöhnliche Schlußweise vorstellt. Ein anderes Beispiel ist das folgende:

Das göttliche Gesetz befiehlt uns Könige zu ehren;
Ludwig XIV. ist ein König;

Also befiehlt uns das göttliche Gesetz, Ludwig XIV. zu ehren.

Der Leser wird auch Schlüsse finden, die wirklich völlig gültig sind, und doch syllogistisch ausgedrückt vier verschiedene Begriffe zu haben und so eine der Schlußregeln zu verletzen scheinen. Wenn ich z. B. sage: „Diamanten sind brennbar, denn sie bestehen aus Kohlenstoff, und dieser ist brennbar", so finden sich hier vier Begriffe verwendet, nämlich Diamanten, brennbar, aus Kohlenstoff bestehend, und Kohlenstoff. Doch ist es leicht, die Konstruktion der Sätze so abzuändern, daß wir

einen einfachen Syllogismus erhalten, ohne daß dadurch der Sinn geändert würde, und wir erhalten so:

Was aus Kohlenstoff besteht, ist brennbar.
Diamanten bestehen aus Kohlenstoff;
Somit sind Diamanten brennbar.

Andere Beispiele, die Bacons Essays und anderen Schriften entnommen sind, finden sich unter den beigegebenen Aufgaben; der Lernende kann sie durch geringe Änderungen auf die syllogistische Form bringen; doch muß man wohl beachten, daß diese Änderungen außerlogischer Natur sind und eigentlich mehr in das Gebiet der Sprachwissenschaft fallen.

Hier will ich noch erklären, daß der Syllogismus und der Sorites sich entweder in bezug auf den Umfang oder den Inhalt ausdrücken läßt. In Bezug auf die Zahl der Individuen bilden die Edelmetalle einen Teil der Metalle und die Metalle einen Teil der Elemente; in bezug auf den Inhalt aber, d. h. auf die durch den Namen verbundenen Eigenschaften, ist „Element“ ein Teil von „Metall“ und dieses wieder von „Edelmetall“. Ebenso ist dem Umfange nach die Gattung Anemóne ein Teil der Ordnung Ranunculaceae und diese ein Teil der großen Klasse der Dikotyledonen; dem Inhalte nach aber ist der Charakter der Dikotyledonen ein Teil von dem Charakter der Ranunculaceen, und dieser ein Teil von dem der Anemonen. Das syllogistische Verfahren ist in jedem Falle gleich gültig und einleuchtend, und wir können die zwei Arten in der gewöhnlichen Ausdrucksweise folgendermaßen darstellen:

Extensiver Syllogismus.

Alle Ranunculaceen sind Dikotyledonen;
Die Anemone gehört zu den Ranunculaceen;
Somit ist die Anemone ein Dikotyledon.

Intensiver Syllogismus.

Alle Eigenschaften der Ranunculaceen sind Eigenschaften der Anemone;
Alle Eigenschaften der Dikotyledonen sind Eigenschaften der Ranunculaceen;
Somit sind die Eigenschaften der Dikotyledonen Eigenschaften der Anemone.

Jeder Sorites kann ähnlich entweder dem Umfange oder dem Inhalte nach dargestellt werden.

Literatur. Bezüglich der Aristotelischen Lehre vom Enthymem s. Mansels Aldrich, Anhang, Note F und Hamiltons Lectures on Logic, Lecture XX. La Logique de Port-Royal, Neue Ausgabe mit Anmerkungen und Zusätzen von Alf. Fouillée, Paris 1879. Überweg, § 123 bis § 125.

Aufgaben.

1. Gib die Bedeutung der folgenden Ausdrücke an: Enthymem Prosyllogismus, Episyllogismus, Epicheirem, Sorites.
2. Gib ein Beispiel eines Syllogismus an, in dem sich zwei Prosyllogismen finden.
3. Konstruiere einen Sorites von vier Prämissen und löse ihn in zwei getrennte Syllogismen auf.
4. Welche Regeln sind für einen Sorites maßgebend?
5. Der Leser analysiere die folgenden Schlüsse, suche die falschen heraus und gebe die Regeln an, gegen die sie verstoßen; falls der Schluß richtig ist, stelle er die Figur und den Modus fest, zu welchem er gehört, bringe ihn auf die korrekte logische Form, und, falls er eine der unvollkommenen Figuren ist, beweise er ihn durch Zurückführung auf die erste Figur. Die ersten sechs Beispiele sind sowohl nach der extensiven wie nach der intensiven Weise auszuführen.
   1. Nur Sterbliche sind Menschen.
      Die Monarchen sind Menschen.
      Also sind die Monarchen sterblich.
   2. Persönliche Häßlichkeit ist ein Naturfehler.
      Schande ist kein Naturfehler.
      Somit ist persönliche Häßlichkeit keine Schande.
   3. Manche Staatsmänner sind auch Schriftsteller; denn solche sind Gladstone, Lord Derby, Lord Russell und Sir G. C. Lewis.
   4. Die Explosion muß durch Schießpulver verursacht worden sein; denn nichts anderes hätte eine genügende Gewalt besessen.

5. Jedermann soll mäßig sein, denn Ausschweifungen haben Krankheit zur Folge.
6. Selig sind die Barmherzigen; denn ihnen wird Gnade zuteil werden.
7. Da fast alle Organe des Körpers einen bekannten Zweck haben, muß die Milz irgend einen Zweck haben.
8. Cogito, ergo sum. (Ich denke, also bin ich.)
9. Manche Forscher sind keines Vertrauens würdig; denn sie sind nicht weise, und keinem Manne, der nicht weise ist, kann man Vertrauen schenken.
10. Kein Fauler kann ein erfolgreicher Geschichtsschreiber sein; somit müssen Hume, Macaulay, Hallam und Grote fleißig gewesen sein.
11. Wer die Rute spart, haßt sein Kind; Eltern, die ihre Kinder lieben, sparen somit nicht die Rute.
12. Die Kometen müssen aus Materie bestehen, der die Eigenschaft der Schwere zukommt; denn sonst würden sie nicht dem Gesetze der Gravitation gehorchen.
13. Lithium ist ein Element, denn es ist ein Alkalienbilder, dieser ein Metall, dieses ein Element.
14. Vernünftige Wesen sind für ihre Handlungen verantwortlich, das Vieh ist nicht vernünftig und somit frei von Verantwortlichkeit.
15. Ein Einzelurteil ist ein allgemeines, denn es wird vom Ganzen des Subjektes ausgesagt.
16. Was immer den Geist von der Verfolgung niederer Zwecke abzulenken vermag, verdient befördert zu werden; die klassischen Studien tun dies, da sie Geschmack an geistigen Vergnügungen in uns hervorrufen; sie verdienen somit befördert zu werden.
17. Bacon war ein großer Rechtsgelehrter und Staatsmann; und da er auch ein Philosoph war, können wir schließen, daß ein Philosoph ein großer Rechtsgelehrter und Staatsmann sein kann.

18. Unmoralische Gefährten sollen gemieden werden; da aber einige unmoralische Gefährten intelligente Personen sind, so folgt, daß einige intelligente Personen gemieden werden sollen.
19. Jeder aufrichtige Mensch erkennt die Verdienste eines Nebenbuhlers an; nicht jeder Gelehrte tut dies, somit ist nicht jeder Gelehrte aufrichtig.

Neunzehntes Kapitel.

Von den bedingten Schlüssen.

Man wird sich erinnern, daß wir bei der Behandlung der Urteile diese in zwei verschiedene Klassen unterschieden haben, die kategorischen und die bedingten. Bis jetzt ist allein die erstere Art betrachtet worden, und wir müssen nun daran gehen, die bedingten Urteile und die aus ihnen zusammengesetzten Schlüsse zu beschreiben.

Die Logiker haben gewöhnlich die bedingten Urteile als aus zwei oder mehreren kategorischen vermittelst einer Konjunktion verbundenen Urteilen zusammengesetzt angesehen. Diese Verbindung kann auf zwei Arten geschehen, wodurch zwei sehr verschiedene Arten der Bedingungssätze zustande kommen, die wir hypothetische und disjunktive Urteile nennen werden. Die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Urteilsarten ersieht man aus dem folgenden Schema:

Urteile sind	kategorisch	
	bedingt	hypothetisch
		disjunktiv

Ein bedingtes Urteil kann weiter als ein solches beschrieben werden, das eine Behauptung unter einer gewissen, ihre Anwendbarkeit einschränkenden Bedingung aufstellt. In der hypothetischen Form wird diese Bedingung durch die Konjunktion „wenn“ oder eine ihr äquivalente sprachliche Form eingeführt. So ist der Satz:

„Wenn Eisen unrein ist, so ist es spröde“

ein hypothetisches Urteil, zusammengesetzt aus zwei verschiedenen kategorischen Urteilen, von denen das erste „Eisen ist unrein" die Bedingung, das zweite „es ist spröde" die Folge ist. In diesem Falle ist „Unreinheit" die Bedingung, welche die Anwendbarkeit des Prädikates „spröde" auf Eisen einschränkt. Es ist von Horne Tooke in seinem berühmten Werke „The Diversions of Purley" die Behauptung aufgestellt worden, daß alle Konjunktionen Überbleibsel oder verdorbene Formen von Zeitwörtern sind. Sicherlich trifft dies z. B. zu bei dem englischen Wörtchen „if" (wenn), das im Altenglischen „gif" oder „gyf" geschrieben wird und ohne Zweifel vom Zeitwort „to give" (geben) abgeleitet ist.[1]) Tatsächlich können wir auch heute noch irgend ein Wort von ähnlicher Bedeutung — z. B. zugegeben, zugestanden, vorausgesetzt, daß — an dessen Stelle setzen. So können wir z. B. sagen:

„Wird zugegeben, daß das Eisen unrein ist, so ist es auch spröde."

„Vorausgesetzt, daß das Eisen unrein ist, ist es auch spröde."

Das hypothetische Urteil kann in Schlüssen verschiedener Art angewendet werden, doch besitzen nur zwei genügende Wichtigkeit, um besondere Namen zu verdienen. Der hypothetische Schluß besteht aus zwei Prämissen, dem Ober- und dem Untersatze, wie ein gewöhnlicher Schluß. Der Obersatz ist seiner Form nach hypothetisch, der Untersatz ist kategorisch und je nachdem er bejahender oder verneinender Natur ist, spricht man von einem konstruktiven oder destruktiven hypothetischen Schluß. So ist die Form:

„Wenn A ist B, so ist C D;
A ist B;
Somit ist C D"

ein konstruktiver hypothetischer Schluß.

Es muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß der Untersatz die Bedingung des Obersatzes bejaht, weshalb man den Schluß modus ponens nennt, d. h. eine Schlußart, die setzt

---

[1]) Im Deutschen trifft dies z. B. bei der Konjunktion „falls" ebenso augenfällig zu. (Anm. d. Herausg.)

oder bejaht. Er ist wahrscheinlich eine der vertrautesten und gewöhnlichsten Schlußarten. Die Form:

„Wenn A B ist, so ist C D;
C ist aber nicht D;
Somit ist A nicht B“

stellt den entsprechenden destruktiv hypothetischen Schluß vor, auch modus tollens genannt oder die Schlußart, welche die Folge negiert. Es muß wieder sorgfältig darauf geachtet werden, daß es die Folge und nicht die Bedingung ist, die verneint wird.

Die einzige Regel, die für die Gültigkeit des Schlusses erfordert wird, ist in dem oben Bemerkten enthalten; es muß nämlich entweder die Bedingung bejaht oder die Folge verneint werden. Wird ein Teil dieser Regel übertreten, so begeht man einen groben Fehler. So ist der Schluß:

„Wenn A B ist, so ist C D;
Nun ist C D;
Somit ist A B“

tatsächlich ein Fehlschluß, den man als den Trugschluß der Bejahung der Folge (besser: von der Folge zum Grunde) bezeichnen kann und dessen trügerische Natur man durch die Überlegung erkennt, daß das Urteil „A ist B“ nicht als die einzige Bedingung, unter der C D ist aufgestellt worden ist. Es kann sein, daß, wenn E F oder G H ist oder unter hundert andern Umständen C D ist, so daß die bloße Tatsache, daß C D ist, kein hinreichender Beweis dafür ist, daß A B ist. Wenn also z. B. der Charakter eines Menschen geizig ist, wird er für nützliche Zwecke Geld herzugeben sich weigern; aber es folgt daraus nicht, daß, wenn jemand für derlei Zwecke Geld herzugeben sich weigert, er geizig ist. Es lassen sich viele geeignete Gründe oder Motive denken, die seine Weigerung veranlassen; er hat entweder kein Geld oder er betrachtet den Zweck nicht als einen nützlichen oder er hat noch weit nützlichere Zwecke im Sinne.

Ein analoger Fehlschluß entsteht aus der Verleugnung der Bedingung, wie in dem Schema:

„Wenn A B ist, so ist C D.

A ist aber nicht B;
Somit ist C nicht D.

Der Irrtum kann auf die gleiche Weise aufgeklärt werden; denn da „A ist B“ nicht als die einzige Bedingung dafür hingestellt worden ist, daß C D ist, können wir die Richtigkeit dieser Bedingung in Abrede stellen, ohne daß deshalb die Folge aufhören müßte, zuzutreffen, da sie auf Grund anderer uns unbekannter Gründe bestehen kann. Ist also z. B. ein Mensch nicht geizig, so können wir daraus nicht schließen, daß er Geld geben wird, falls er darum ersucht wird. Oder nehmen wir das folgende Beispiel:

„Böte das Studium der Logik dem Geiste eine Menge nützlicher Tatsachen gleich dem Studium anderer Wissenschaften, so würde es Pflege verdienen; nun liefert es aber dem Geiste nicht eine Menge nützlicher Tatsachen, somit verdient es keine Pflege.“

Das ist offenbar ein falscher Schluß, weil die Erwerbung der Kenntnis einer Menge nützlicher Tatsachen nicht der einzige Grund ist, der das Studium einer Wissenschaft empfiehlt. Die Hebung und Übung des Urteils- und Schlußvermögens ist der Umstand, um dessenwillen die Logik gepflegt zu werden verdient; die Existenz eines solchen andern Zweckes ist aber in dem obigen Trugschlusse ganz übersehen worden, von dem man sagen kann, es enthalte den Fehler *der Bestreitung der Bedingung*.

Wiewohl es in logischen Werken gebräuchlich ist, das hypothetische Urteil und den hypothetischen Syllogismus so darzustellen, als ob sie ihrer Natur nach verschieden vom kategorischen Urteil und Syllogismus wären, ist es doch schon lange bekannt, daß die hypothetische Form auf die kategorische gebracht werden kann und die gewöhnlichen Regeln des Syllogismus auf jene anzuwenden sind. Im Falle einer allgemeinen Regel kann das hypothetische Urteil leicht in ein allgemein bejahendes Urteil von gleicher Bedeutung umgewandelt werden. So wird aus unserem Beispiel „Wenn Eisen unrein ist, so ist es spröde“ das einfache „Unreines Eisen ist spröde“. Macht man diese Änderung bei einem hypothetischen Schlusse, so wird

es notwendig sein, einen neuen Untersatz zu ergänzen; so haben wir in dem Falle:

Wenn Eisen unrein ist, so ist es spröde.
Nun ist es unrein;
Somit ist es spröde.

für das unbestimmte Fürwort „es“ „das in Frage stehende Eisen“ einzusetzen, um einen korrekten kategorischen Schluß nach Barbara zu erhalten.

Unreines Eisen ist spröde;
Das in Frage stehende Eisen ist unrein.
Somit ist das in Frage stehende Eisen spröde.

Mitunter verlangt die Reduktion eine etwas weitergreifende Änderung der Ausdrucksweise. So kann z. B. der Schluß

„Wenn das Barometer fällt, ist schlechtes Wetter zu erwarten;
Nun fällt das Barometer;
Somit ist schlechtes Wetter zu erwarten.“

auf die folgende Form gebracht werden:

Die Umstände des fallenden Barometers sind die Umstände kommenden schlechten Wetters;
Nun liegen die Umstände des fallenden Barometers vor;
Somit ist schlechtes Wetter zu erwarten.

Als Beispiel eines destruktiven hypothetischen Schlusses wählen wir:

„Wenn Aristoteles im Rechte ist, ist die Sklaverei eine angemessene Gesellschaftsform;
Nun ist die Sklaverei aber keine angemessene Gesellschaftsform;
Somit hat Aristoteles nicht Recht.“

Auf die kategorische Form gebracht, lautet es:

„Der Fall, wo Aristoteles Recht hat, ist der Fall, wo die Sklaverei als eine angemessene Gesellschaftsform angesehen wird;
Das ist aber nicht der Fall.
Somit tritt nicht der Fall ein, daß Aristoteles Recht hat.“

Wenn die hypothetische Form auf keine andere Art auf die kategorische zurückführbar ist, so ist sie es stets beim Gebrauch der Worte „Fall des“ (bez. Fall wo).

Es ist nun leicht ersichtlich zu machen, daß der Fehlschluß der Bejahung der Folge in Wirklichkeit eine Übertretung der 3. Schlußregel ist, da er eine Nichtdistribuierung des Mittelbegriffes bedingt. Nehmen wir unser früheres Beispiel:

„Wenn ein Mensch geizig ist, wird er sich weigern Geld herzugeben;
Er weigert sich Geld herzugeben;
Somit ist er geizig.“

Dies lautet als kategorischer Syllogismus folgendermaßen:

Alle geizigen Menschen weigern sich Geld herzugeben.
Dieser Mensch weigert sich Geld herzugeben.
Somit ist er geizig.

Das ist der Modus AAA in der zweiten Figur und der Mittelbegriff „Geld herzugeben sich weigern“ ist in keiner Prämisse distribuiert, so daß der Schluß ganz falsch ist.

Andererseits ist der Fehlschluß der **Bestreitung der Bedingung** gleichbedeutend mit der unerlaubten Verwendung des Oberbegriffes. Unser früheres Beispiel (S. 165) kann auf die Form gebracht werden:

„Eine Wissenschaft, welche dem Geiste eine Menge nützlicher Tatsachen darbietet, verdient Pflege; die Logik ist aber keine solche Wissenschaft; somit verdient sie keine Pflege.“

Dies ist offenbar ein Syllogismus von dem Modus AEE der ersten Figur, der gegen die 4. Schlußregel verstößt, weil der Oberbegriff „verdient Pflege“ im negativen Schlußsatz distribuiert erscheint, während er es im bejahenden Obersatze nicht ist.

Wir gehen nun über zur Betrachtung des disjunktiven Urteils, das an Stelle eines einzigen Prädikates mehrere alternative besitzt, die durch die Konjunktion der Disjunktion „oder“ verbunden sind, und von denen eines dem Subjekte beigelegt wird. „Ein Mitglied des Hauses der Gemeinen ist entweder Vertreter einer Grafschaft oder einer Stadt oder einer Universität“ ist ein Beispiel solch eines Urteils, das drei Alternativen enthält; doch kann die Zahl derselben von zwei aufwärts eine ganz beliebige sein.

Der **disjunktive Syllogismus** besteht aus einem disjunktiven Obersatze und einem kategorischen, bejahenden oder

verneinenden Untersatze. Auf diese Weise entstehen zwei Arten (modi), von denen der bejahende mit den lateinischen Worten modus ponendo tollens (die Art, welche durch eine Behauptung eine Verneinung bewirkt) bezeichnet wird und folgendermaßen formuliert werden kann:

A ist entweder B oder C.
Nun ist A B.
Somit ist A nicht C.

Diese Art des Schlusses beruht auf der Annahme, daß, wenn eine Alternative eines disjunktiven Urteils wahr ist, es die andere auch nicht sein kann. Z. B.: Die Jahreszeit ist entweder Frühling, Sommer, Herbst oder Winter und, wenn sie Frühling ist, kann sie nicht Sommer, Herbst oder Winter sein usw. Von Whately, Mansel, Mill wie von manchen früheren Logikern ist aber eingewendet worden, daß dies nicht immer richtig ist. Wenn wir z. B. sagen, daß ein gutes Buch entweder wegen der Nützlichkeit seines Inhaltes odes wegen seines glänzenden Stiles geschätzt werde, so folgt daraus keineswegs, daß, weil der Inhalt eines Buches nützlich ist, sein Stil kein glänzender ist. Gewöhnlich bilden wir Alternativen, die einander ausschließen; logisch notwendig ist dies aber keineswegs.

Die andere Form des disjunktiven Syllogismus, der sogenannte modus tollendo ponens (die Art, welche durch Verneinung eine Behauptung aufstellt), ist immer von zwingender Notwendigkeit und von der Art:

„A ist entweder B oder C.
Nun ist A nicht B.
Somit ist A C."

Wenn wir also voraussetzen, daß ein Buch nur wegen der Nützlichkeit seines Inhaltes oder wegen seines glänzenden Stils zu schätzen sei, so folgt, daß, wenn ein Buch geschätzt wird, jedoch nicht aus dem ersten Grunde, dies wegen des letzten geschieht, und vice versa. Ist die Jahreszeit nicht Frühling, so muß sie Herbst, Winter oder Sommer sein; wenn sie weder Herbst noch Winter ist, muß sie Frühling oder Sommer sein, und so weiter. Kurz, wenn irgendwelche Alternativen negiert werden. müssen die übrigbleibenden wie in diesem Beispiel bejaht werden. Man wird bemerken, daß der disjunktive Syllo-

gismus von ganz andern Regeln beherrscht wird als der gewöhnliche kategorische, da im ersten Falle eine negative Prämisse einen positiven Schlußsatz, im zweiten eine positive Prämisse einen negativen Schlußsatz ergibt.

Es bleibt noch eine Form des Schließens zu betrachten übrig, das sogenannte Dilemma, das aus zwei Alternativen besteht und doch in jedem der Fälle etwas beweist (griech. δι; zwei; λῆμμα, Annahme). Mansel definiert diese Schlußform als „einen Syllogismus, der einen bedingten Obersatz mit mehr als einer Bedingung und einen disjunktiven Untersatz hat.“ Es gibt mindestens drei Formen, in denen er auftreten kann. Die erste derselben ist das sogenannte einfache konstruktive Dilemma:

Wenn A B ist, so ist C D; und wenn E F ist, so ist C D;
Nun ist entweder A B oder E F;
Somit ist C D.

Z. B. „Wenn uns eine Wissenschaft nützliche Tatsachen kennen lehrt, ist sie der Pflege wert; übt ihr Studium das Denkvermögen, so ist sie der Pflege wert; wenn nun eine Wissenschaft entweder uns nützliche Tatsachen kennen lehrt oder ihr Studium das Denkvermögen übt, so ist sie der Pflege wert.“

Die zweite Form des Dilemmas ist das zusammengesetzte, konstruktive Dilemma und von der Art:

„Wenn A B ist, so ist C D; und wenn E F ist, so ist G H.
Nun ist entweder A B oder E F.
Somit ist entweder C D oder G H.“

Man nennt es zusammengesetzt, weil der Schlußsatz disjunktiv ist. Als Beispiel wählen wir: „Wenn ein Staatsmann, der sieht, daß seine früheren Ansichten falsch sind, seinen Kurs nicht ändert, macht er sich des Betruges schuldig; ändert er seine Ansichten, so setzt er sich dem Vorwurfe der Unbeständigkeit aus; mag er nun seinen Kurs ändern oder nicht, so ist er entweder des Betruges schuldig oder dem Vorwurfe der Unbeständigkeit ausgesetzt.“ In diesem wie in der größeren Zahl

von Fällen sind die Begriffe A, B, C, D, E nicht alle untereinander verschieden.

Das destruktive Dilemma ist immer zusammengesetzt, weil es sonst nicht in zwei unzusammenhängende destruktive hypothetische Syllogismen aufgelöst werden könnte. Es hat die folgende Form:

„Wenn A B ist, so ist C D; und wenn E F ist, so ist G H.
Es ist aber entweder C nicht D, oder G nicht H.
Somit ist entweder A nicht B oder E nicht F."

Z. B. „Wenn dieser Mann weise wäre, würde er nicht im Scherze unehrerbietig von der h. Schrift reden, und wenn er gut gesinnt wäre, würde er es nicht im Ernste tun; er tut es aber entweder im Scherze oder im Ernste; somit ist er entweder nicht weise oder nicht gutgesinnt" (Whately).

Dilemmatische Schlüsse sind indessen weit öfter falsch als richtig, weil es selten möglich ist, Fälle zu finden, in denen die beiden Alternativen den ganzen Bereich des Möglichen erschöpfen, wenn nicht eine von ihnen die einfache Verneinung der andern gemäß dem Satze vom ausgeschlossenen Dritten ist (S. 121). Wenn wir also schließen wollten, daß; „wenn ein Schüler lernbegierig ist, er keiner Aneiferung bedarf und daß, wenn er es nicht ist, keine Aneiferung etwas nützen wird, da er aber eines von beiden sein muß, eine Aneiferung entweder überflüssig oder nutzlos ist", würden wir offenbar eine unzutreffende Disjunktion im Untersatze angenommen haben. Eifer und Abneigung sind nicht die einzigen zwei möglichen Alternativen, denn es kann einige geben, die weder eifrig noch abgeneigt sind und für diese mag eine Aneiferung in Form von Belohnungen wünschenswert sein. Wir können fast alles beweisen, wenn man uns erlaubt, zwei von den möglichen Alternativen auszusuchen, die für unsern Zweck günstig sind, und aus diesen allein zu schließen.

Ein Dilemma kann oft durch Herstellung eines ebenso zwingenden zweiten in sein Gegenteil verkehrt werden. So soll nach Aristoteles eine athenische Mutter zu ihrem Sohne gesagt haben: „Tritt nicht ins öffentliche Leben ein, denn wenn Du sagst, was recht ist, werden Dich die Menschen hassen;

wenn Du aber sagst, was unrecht ist, wird Gott Dich hassen." Ihm schreibt nun Aristoteles die Antwort zu: „Ich sollte ins öffentliche Leben eintreten; denn wenn ich sage, was recht ist, wird Gott mich lieben, und wenn ich sage, was unrecht ist, werden es die Menschen tun."

Literatur. Mansel's Aldrich, Anhang Note 1 über die hypothetischen Schlüsse. Sigwart §§ 49—52; Erdmann § 75.

Aufgaben.

1. Was für Arten bedingter Urteile gibt es, und woran erkennt man sie?
2. Welche Regeln gelten für die hypothetischen Schlüsse?
3. Welchen kategorischen Fehlschlüssen entsprechen die Verletzungen dieser Regeln?
4. Suche aus den folgenden Schlüssen die giltigen heraus, führe sie auf die kategorische Form zurück, und gib in den andern den Schlußfehler an:
   (1) Wenn der Boden naß ist, ist Regen gefallen; der Boden ist aber nicht naß; somit hat es nicht geregnet.
   (2) Wenn es geregnet hat, ist der Boden naß; es hat aber nicht geregnet, somit ist der Boden nicht naß.
   (3) Der Boden ist naß, wenn es geregnet hat; der Boden ist naß, somit hat es geregnet.
   (4) Wenn der Boden naß ist, hat es geregnet; es hat aber geregnet, somit ist der Boden naß.

NB. In diesen wie in andern logischen Beispielen darf nur aus den Prämissen geschlossen werden und nicht aus irgend welchen andern Kenntnissen über den Gegenstand.

5. Zeige, daß die Schlußregeln (S. 130) ohne Unterschied für die hypothetische wie für die kategorische Form aufgestellt werden können.
6. Gib dem folgenden Satze die Form eines disjunktiven oder dilemmatischen Schlusses, und nenne die Art, zu der er gehört:
   „Ist der Schmerz ein harter, so wird er kurz sein; ist er ein langer, wird er ein milder sein; somit ist er mit Geduld zu tragen."

Zwanzigstes Kapitel.

Logische Trugschlüsse.

Für eine genügende Kenntnis der Regeln korrekten Schließens ist es unerläßlich, mit den am häufigsten vorkommenden Trugschlüssen sich bekannt zu machen, d. h. mit den Arten, auf die wir bei Vernachlässigung der Regeln der Logik oft in irriges Denken verfallen. In den früheren Kapiteln haben wir gezeigt, wie es zu machen ist, um den rechten Weg zu finden; es ist nun unsere Aufgabe, die Bekanntschaft mit den Wendungen des Weges zu machen, an denen es am leichtesten ist, den falschen Weg einzuschlagen.

Bei der Beschreibung der Trugschlüsse werde ich der Ordnung folgen und die Art der Klassifikation annehmen, die seit mehr als 2000 Jahren die übliche geworden ist, nachdem der große Lehrmeister Aristoteles zum erstenmal die Trugschlüsse erklärt hatte. Nach dieser Art der Anordnung werden die Trugschlüsse in zwei Hauptgruppen geschieden, die logischen und die materiellen Trugschlüsse.

1. Die logischen Trugschlüsse sind jene, die in der bloßen Form ihres sprachlichen Ausdruckes bestehen, oder wie es in den alten lateinischen Ausdrücken heißt, in dictione oder secundum dictionem oder in voce. Dementsprechend nimmt man an, daß Trugschlüsse dieser Art ohne eine Kenntnis des Gegenstandes, auf den sich der Schluß bezieht, entdeckt werden können.

2. Die materiellen Trugschlüsse, fallaciae extra dictionem, liegen im Gegenteil außerhalb des rein sprachlichen Ausdruckes, oder wie man sagt, extra dictionem; sie beziehen sich folglich auf den Gegenstand des Schlusses oder sind in re (in der Sache) und können nur durch die mit dem Gegenstande Vertrauten entdeckt und richtiggestellt werden.

Die erste Gruppe der logischen Trugschlüsse kann man weiter einteilen in die rein logischen und die halb logischen, wobei wir zu der ersten Klasse die verschiedenen bereits beschriebenen Verstöße gegen die Schlußregeln rechnen.

Wir können somit folgende rein logische Trugschlüsse aufzählen:

1. Der Trugschluß von den vier Begriffen (Quaternio Terminorum) — Verletzung der ersten Regel.
2. Der Fehlschluß des nicht distribuierten Mittelbegriffes — Verletzung der dritten Regel.
3. Der Trugschluß von der unerlaubten Verwendung des Ober- und Unterbegriffes — Verletzung der vierten Regel.
4. Der Trugschluß der negativen Prämissen — Verletzung der fünften Regel.

Hierzu kommen ferner Verletzungen der 6. Regel, denen kein besonderer Name gegeben worden ist. Verletzungen der 7. und 8. Regel können auf die vorhergehenden zurückgeführt (S. 152) oder auch so wie auf S. 136 beschrieben werden.

Der andere Teil der Klasse der logischen Trugschlüsse enthält die halb logischen Trugschlüsse, deren es sechs an der Zahl gibt, nämlich:

1. Der Trugschluß der Äquivokation.
2. Der Trugschluß der Amphibolie.
3. Der Trugschluß der Komposition.
4. Der Trugschluß der Division.
5. Der Trugschluß der falschen Betonung.
6. Der Trugschluß der Redeteile.

Diese will ich nun der Reihe nach beschreiben und erläutern.

Die Äquivokation besteht darin, daß ein und derselbe Begriff in zwei verschiedenen Bedeutungen genommen wird. Es kann jeder der drei Begriffe des Syllogismus diesem Trugschluß verfallen, doch ist es gewöhnlich der Mittelbegriff, der in beiden Prämissen in verschiedenem Sinne genommen wird. In diesem Falle heißt er oft der Trugschluß des zweideutigen Mittelbegriffes. Unterscheidet man die beiden Bedeutungen durch Gebrauch anderer geeigneterer Mittel des sprachlichen Ausdruckes, so wird es klar, daß der angebliche Schluß vier Begriffe enthält. Der Trugschluß der Äquivokation kann also als ein verkleideter Trugschluß der vier Begriffe angesehen werden. Wenn also jemand schließen sollte, daß „alle Kriminal-

handlungen durch das Gesetz bestraft werden sollen, Klagen wegen Diebstahls Kriminalhandlungen sind, somit Klagen wegen Diebstahls durch das Gesetz bestraft werden müssen“, so ist völlig klar, daß der Begriff „Kriminalhandlung“ in den beiden Prämissen völlig verschiedene Dinge bezeichnet, und daß da überhaupt kein wahrer Mittelbegriff vorhanden ist. Oft ist indessen die Zweideutigkeit von so feiner und schwierig zu entdeckender Art, daß bezüglich ihrer verschiedene Meinungen herrschen können. So können wir schließen:

„Wer einen andern schädigt, soll bestraft werden. Wer einem eine ansteckende Krankheit überträgt, schädigt ihn. Somit soll der, welcher eine ansteckende Krankheit überträgt, bestraft werden.“

Dies kann als korrekter Schluß gelten oder auch nicht, je nach den Arten von Handlungen, die unserer Ansicht nach unter den Begriff „schädigen“ fallen, je nachdem Nachlässigkeit oder böse Absicht als Wesen derselben aufgefaßt werden. Viele juristische Fragen sind von dieser Art, wie z. B.

Unfug ist nach dem Gesetze strafbar.
Einen lärmenden Hund zu halten ist ein Unfug.
Einen lärmenden Hund zu halten ist nach dem Gesetze strafbar.

Die Frage würde sich hier um den Grad des Unfugs drehen, den das Gesetz zu verbieten für notwendig findet. Oder z. B.

Eines andern Menschen Geschäft zu schädigen ist gegen das Gesetz.
Unter dem Preise zu verkaufen, schädigt eines andern Menschen Geschäft.
Unter dem Preise zu verkaufen, ist gegen das Gesetz.

Hier kommt es auf die Art der Schädigung an, und es ist klar, daß ein Verkaufen unter dem Preise nicht zu jener Art von Schädigung gehört, auf die sich der Obersatz bezieht.

Der Trugschluß der Amphibolie besteht in einer zweideutigen grammatischen Konstruktion, die ein Mißverständnis hervorruft. Ein berühmtes Beispiel dieser Art kommt in der Prophezeiung des Geistes in Shakespeares Heinrich VI. vor:

„Der Herzog lebt, so Heinrich einst entsetzt,
Jedoch ihn überlebt und stirbt gewaltsam“

die es ganz im Zweifel läßt, ob der Herzog Heinrich oder Heinrich den Herzog absetzen wird. Diese Prophezeiung ist ohne Zweifel eine Nachahmung jener, welche das alte Orakel von Delphi von sich zu geben pflegte; und es scheint, daß dieser Trugschluß eine große Stütze für die Orakel war, die ihrer eigenen Sehergabe nicht trauten. Die lateinische Sprache gibt zu derlei irreführenden Konstruktionen gute Gelegenheit, weil sie keine feste Ordnung der Wörter eines Satzes kennt und es, falls zwei Akkusative mit einem Infinitiv auftreten, schwer anders als nach dem Zusammenhange zu beurteilen ist, welcher von ihnen das Subjekt des Zeitworts bildet. Der Doppelsinn von „zweimal zwei und drei“ ist eine Folge des gleichen Trugschlusses; es kann 7 oder 10 bedeuten, je nachdem man 3 vor oder nach der Multiplikation addiert. Bei nachlässigen Satzkonstruktionen ist es oft unmöglich zu sagen, zu welchem Teile irgendein Adverb oder Nebensatz gehört. Wenn z. B. jemand sagt: „Ich vollendete mein Geschäft und kehrte zurück den Tag darauf“, kann es sein, daß das Geschäft ebenso Tags darauf vollendet wurde wie die Rückkehr; doch kann es ebenso am Tage vorher schon beendet worden sein. Eine Zweideutigkeit dieser Art kann im allgemeinen durch eine einfache Änderung der Wortfolge vermieden werden, wie in diesem Beispiele: „Ich vollendete mein Geschäft und kehrte Tags darauf zurück.“ Mitunter kann eine Zweideutigkeit aus der Verwechslung des Subjekts und des Prädikats in einem zusammengesetzten Satz entstehen, wie wenn ich z. B. in „Platin und Eisen sind sehr seltene und nützliche Metalle“, das Prädikat nützlich dem Platin und selten dem Eisen zuschriebe, was nicht beabsichtigt ist. Das Wort „beziehungsweise“ wird häufig gebraucht, um anzuzeigen, daß es dem Leser nicht freisteht, jedes Prädikat jedem Subjekte beizulegen.

Der Trugschluß der Komposition ist ein Spezialfall der Äquivokation und entsteht aus der Verwechslung eines allgemeinen mit einem Kollektivbegriffe. In den Prämissen eines Syllogismus können wir etwas von den Dingen einer Klasse einzeln aussagen, d. h. von jedem für sich allein und dann

im Schlußsatze von der Gesamtheit aller Dinge. Wenn wir z. B. sagen: „Alle Winkel des Dreieckes sind kleiner als zwei Rechte“, so meinen wir, daß dies von jedem der Winkel gilt; aber wir dürfen daraus nicht schließen, daß die Summe aller Winkel kleiner als zwei Rechte ist. Wir dürfen nicht schließen, daß, weil jedes Mitglied eines Gerichtshofes sehr leicht falsch urteilen kann, der Gerichtshof in seiner Gesamtheit es ebenfalls kann; noch daß, weil jedes der Zeugen in einem Rechtsfalle irreführend wirken kann, dem übereinstimmenden Zeugnis einer Anzahl von Zeugen kein Vertrauen geschenkt werden dürfe. Es ist ein Trugschluß durch Komposition, der den Schutzzoll noch zuweilen aufrecht erhält. Weil ein oder einige Gewerbe, die Schutzzoll genießen, dabei gut gefahren sind, hat man geglaubt, daß alle Gewerbe zugleich in ähnlicher Weise Nutzen ziehen könnten; dies ist aber unmöglich, weil der Schutz des einen Gewerbes infolge der steigenden Preise alle andern schädigt.

Der Trugschluß der Division ist das Umgekehrte des vorhergehenden und besteht in der Benutzung des Mittelbegriffes als Kollektivbegriffes im Obersatze, hingegen als auf die einzelnen Gegenstände für sich gehenden (distribuierten) Begriffes im Untersatze, so daß darin das Ganze in seine Teile geteilt erscheint. So könnten wir z. B. schließen: „Alle Winkel eines Dreieckes sind (zusammen) gleich zwei Rechten; A B C ist ein Winkel eines Dreieckes, somit ist A B C gleich zwei Rechten.“ Oder z. B.: „Die Einwohner der Stadt bestehen aus Männern, Frauen und Kindern aller Lebensalter; die, welche in der Guildhall[1]) zusammenkommen, sind Einwohner der Stadt; somit bestehen sie aus Männern, Frauen und Kindern aller Lebensalter“; oder z. B.: „Die Richter des Appellationsgerichtshofes können das Gesetz nicht mißverstehen; Lord A. B. ist ein Richter des Appellationsgerichtshofes; er kann somit das Gesetz nicht mißverstehen.“

Der Fehlschluß der falschen Betonung besteht in irgend einer Zweideutigkeit, die aus einem Akzent an falschem Orte oder aus einer besonderen Betonung eines Wortes im

[1]) Rathaus der City von London. (Anm. d. Herausg.)

Satze entsteht. Ein ergötzliches Beispiel dieser Art kann uns beim Lesen von Vers 27 im 13. Kapitel des ersten Buches der Könige begegnen, wo vom Propheten gesagt wird „Und er sprach zu seinen Söhnen und sagte ihnen: sattelt mir den Esel. Und sie sattelten ihn“. Die Kursivschrift zeigt an, daß das Wort **ihn** von den Verfassern der autorisierten Übersetzung ergänzt worden ist, doch kann man ihm einen ganz andern Sinn unterlegen. Das Gebot „Du sollst kein falsches Zeugnis ablegen gegen Deinen Nächsten“ kann durch eine leichte Verstärkung der Betonung des letzten Wortes so umgedeutet werden, daß es uns freisteht, gegen andere falsch auszusagen. De Morgan, der dies bemerkt, hebt auch hervor, daß das irrtümliche Zitieren eines Autors durch unpassende Abtrennung eines Wortes aus dem Texte oder durch Hervorhebung von Worten durch den Druck gegen die Absicht des Autors Veranlassung zu solchen Trugschlüssen geben kann.

Es ist merkwürdig, auf wie viele und mannigfache Arten der Sinn eines und desselben Satzes sich ändern kann, je nach dem Worte, auf welches der Nachdruck gelegt wird. So kann der Satz „Vom Studium der Logik nimmt man nicht an, daß es die Kenntnis vieler nützlicher Tatsachen vermittle“ so verstanden werden, daß das Studium der Logik eine solche Kenntnis vermittelt, wiewohl man dies nicht anzunehmen pflegt; oder daß es nur die Kenntnis einiger weniger, nützlicher Tatsachen vermittelt; oder daß es die Kenntnis vieler nutzloser Tatsachen vermittelt. Diese Unbestimmtheit erklärt sich durch die Erwägung, daß, wenn wir einem Dinge eine Gruppe von Eigenschaften A B C D absprechen, der Wahrheit dieser Behauptung genüge geschieht, wenn eine dieser Eigenschaften nicht vorhanden ist. Oft wird dann eine besondere Betonung benützt, um jene Eigenschaft zu bezeichnen, die der Sprecher für fehlend hält. Wenn jemand leugnet, daß eine bestimmte Frucht reif, süß und wohlschmeckend sei, so kann sie unreif, süß und wohlschmeckend sein; oder reif, sauer und wohlschmeckend; oder reif, süß und übelschmeckend; oder es können je zwei oder auch alle drei Eigenschaften fehlen. Wenn aber bestritten wird, daß sie reif, süß und wohlschmeckend sei, bezieht sich die Verneinung auf die letztgenannte Eigenschaft. Jeremias

Bentham war so sehr besorgt, durch diesen Trugschluß irregeleitet zu werden, daß er, wie ich gehört habe, sich zum Vorlesen jemanden hielt, der eine besonders monotone Art zu lesen hatte.

Der Trugschluß der Redefigur ist der sechste und letzte der halblogischen Trugschlüsse und ist von sehr unbedeutender Art. Er besteht in irgend einem grammatischen Versehen oder in einer Verwechslung zwischen einem Redeteil und einem andern. Aristoteles gibt allen Ernstes hierzu das folgende Beispiel: „Wo immer ein Mensch geht, darauf tritt er; ein Mensch geht den ganzen Tag, somit tritt er auf den Tag.“ Hier ist eine adverbiale Bestimmung in ein Objekt umgewandelt worden.

Literatur. Überweg § 126.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Materiale Trugschlüsse.

Den Gegenstand der nächsten Betrachtung bilden die materialen Trugschlüsse, deren Bedeutung eine sehr weittragende ist, wiewohl es nicht leicht ist, sie an kurzen Beispielen zu erläutern. Solcher Trugschlüsse gibt es im ganzen sieben Arten nach der Aufzählung des Aristoteles und der nachfolgenden Logiker, nämlich:

1. Der Trugschluß der Akzidenz.
2. Der umgekehrte Trugschluß der Akzidenz.
3. Der irrelevante Schluß.
4. Die Petitio principii.
5. Der Trugschluß der Folge oder Nichtfolge.
6. Der falsche Grund.
7. Der Trugschluß der vielen Fragen.

Von diesen mögen die beiden ersten passenderweise zusammen beschrieben werden. Der Trugschluß der Akzidenz besteht in einem irrtümlichen Schließen von einer allgemeinen Regel auf einen speziellen Fall, wobei irgend ein Nebenumstand die Regel unanwendbar macht. Der um-

gekehrte Trugschluß besteht in dem Schließen von einem speziellen Falle auf eine allgemeine Regel. Dieser letztere Trugschluß pflegt durch den lateinischen Ausdruck „a dicto secundum quid ad dictum simpliciter“ beschrieben zu werden, der die Bedeutung hat „von einer Behauptung unter einer Bedingung zu einer Behauptung schlechtweg oder ohne Bedingung“. De Morgan hat in seinem sehr interessanten Kapitel über die Trugschlüsse[1]) bemerkt, daß wir noch einen dritten Trugschluß hinzuzufügen hätten, der in dem Schlusse „von einem besondern Falle auf einen andern besondern Fall“ bestünde.

Ich will versuchen, durch einige Beispiele die Art dieser Trugschlüsse zu erläutern. Doch ist es oft sehr schwer zu sagen, zu welchen von diesen dreien ein besonderes Beispiel am besten gerechnet wird. Ein sehr altes fast in jedem Lehrbuche der Logik wiederholtes Beispiel ist das folgende: „Was du gestern kauftest, ißt du heute; gestern kauftest du rohes Fleisch; somit ißt du heute rohes Fleisch.“ Die Behauptung im Schlußsatze bezieht sich auf Fleisch mit der hinzugekommenen akzidentellen (zufälligen) Eigenschaft der Roheit, während die erste Prämisse offenbar von der Substanz des Fleisches ohne Rücksicht auf dessen zufällige Beschaffenheit spricht. Das ist somit ein Fall eines direkten Trugschlusses. Ferner, wenn wir schließen, daß, weil Wein im Übermaße genossen, ein Gift ist, er immer ein Gift ist, so verfallen wir in den umgekehrten Trugschluß.

Ein Fall des direkten Trugschlusses der Akzidenz würde vorliegen, wenn man schlösse, daß eine Behörde im Rechte ist, wenn sie ihre Macht dazu benützt, ihre eigenen religiösen Ansichten zu begünstigen, weil jeder ein Recht habe, seine eigenen Ansichten zu verbreiten. Offenbar hat eine Amtsperson als Mensch die Rechte anderer Menschen; in ihrer Eigenschaft als Behörde unterscheidet sie sich aber von andern Menschen, und sie darf die Befugnisse, die ihr aus diesem Grunde zustehen, nicht übertragen auf Gebiete, in denen ihr nur ihre Rechte als Mensch zustehen. Ein anderes Beispiel ist das folgende: Wer mit dem Messer auf eine andere Person eindringt, ist strafbar; ein

[1]) Formal Logic, 13. Kapitel.

Chirurg tut dies bei einer Operation, somit ist er strafbar. Wiewohl der Widersinn dieses Schlusses ohne weiteres klar ist, ist es nicht ebenso leicht, den Irrtum zu klassifizieren. Wir können es z. B. als eine allgemeine Regel hinstellen, daß, wer immer einen andern sticht oder schneidet, strafbar ist, außer wenn gezeigt werden kann, daß er unter ausnahmsweisen Umständen gehandelt hat, wie z. B. wenn ein gehörig qualifizierter Chirurg es zum Wohle eines Menschen tut. In diesem Falle gehört das Beispiel zu dem direkten Trugschluß der Akzidenz. Von einem andern Gesichtspunkte aus können wir die erste Prämisse so auffassen, daß sie den Spezialfall eines böswilligen Messeranfalles bedeutet; es würde dann der Schluß von da aus auf den Fall des Chirurgen ein solcher von einem speziellen Falle auf einen andern sein.

Es ist ohne Zweifel richtig, daß es die Bettelei fördert und von Übel ist, wenn man Bettlern etwas gibt; gehen wir aber so weit, daß wir niemals denen, die um Hilfe flehen, eine solche gewähren, so verfallen wir in den umgekehrten Trugschluß der Akzidenz, indem wir von allen, die um Almosen bitten, das annehmen, was nur für die professionellen Bettler zutrifft. Ähnlich ist es eine sehr gute Regel, Prozesse und Klagen zu vermeiden, aber auch nur als Regel im allgemeinen, denn es können sich sehr oft besondere Umstände herausstellen, unter denen es zur klaren Pflicht wird, zum Gesetz seine Zuflucht zu nehmen. Fast alle Schwierigkeiten, auf die wir in Sachen rechtlicher Verhältnisse oder moralischer Pflichten stoßen, rühren von der Unmöglichkeit her, stets genau zu wissen, auf was für Fälle eine gesetzliche oder moralische Regel sich erstreckt oder nicht; woraus dann die unentscheidbaren Differenzen in den Ansichten selbst der höheren Richter entstehen.

Der dritte materiale Trugschluß ist der des irrelevanten Schlusses, der sogen. Ignoratio Elenchi oder wörtlich Unkenntnis des Streitpunktes. Er besteht im Schließen nach einer falschen Richtung hin oder in einem derartigen Beweise irgend einer Sache, daß man glaubt, sie sei die zu beweisende gewesen. Hier ist es wieder schwierig prägnante Beispiele anzuführen, weil der Trugschluß gewöhnlich im Verlaufe langer Reden unterläuft, wo die Menge der Worte und Redensarten

Gelegenheit zu einer Verwirrung des Denkens und zur Vergeßlichkeit bietet. Dieser Trugschluß ist in der Tat die große Hilfsquelle jener, die eine schwache Sache zu vertreten haben. Er ist nicht unbekannt in der gerichtlichen Praxis, und ein Verteidiger in einem Prozeß soll dem Angeklagten die kurze Bemerkung eingehändigt haben: „Keine Verhandlung, beschimpfen Sie den Anwalt des Klägers." Wer somit das bekannte argumentum ad hominem gebraucht, d. h. einen Beweisgrund, der sich nicht auf das Sachliche eines Falles gründet, sondern auf den Charakter oder die Stellung derer, die damit verquickt sind, begeht diesen Trugschluß. Wenn ein Mensch eines Verbrechens angeklagt ist, ist es keine Verteidigung zu sagen, der Ankläger sei schlecht. Wenn eine große Gesetzesvorlage im Parlament vorgebracht wird, ist es ein irrelevanter Schluß, einzuwenden, daß, der den Antrag gestellt hat, nicht der richtige Mann dazu sei. Jeder, der Ratschläge erteilt, setzt sich selbst dem Vorwurfe aus, daß der, wer etwas predigt, es selbst ausführen soll, oder daß, wer in einem Glashause sitzt, nicht mit Steinen werfen soll. Nichtsdestoweniger besteht kein notwendiger Zusammenhang zwischen dem Charakter dessen, der Ratschläge erteilt, und der Güte derselben.

Das argumentum ad populum ist eine andere Form des irrelevanten Schlusses und besteht darin, sich an eine Volksmenge mit Argumenten zu wenden, die darauf berechnet sind, ihre Gefühle zu erregen und sie daran zu hindern, sich ein leidenschaftsloses Urteil über die behandelte Sache zu bilden. Es bildet die große Waffe der Volksredner und Demagogen.

Petitio principii ist ein bekannter Name, und die Natur des Trugschlusses, den es bezeichnet, wird genau ausgedrückt durch die Worte „die Sache als bewiesen vorauszusetzen". Ein anderer geeigneter Name für diesen Trugschluß ist „circulus in probando" oder „ein Zirkel im Beweis". Er besteht darin, daß man den Schlußsatz selbst als eine der Prämissen der Beweisführung verwendet. Natürlich muß der Schlußsatz eines Syllogismus immer in den Prämissen enthalten sein, aber doch nur, wenn diese vereinigt werden und beide vom Schlußsatze verschiedene Behauptungen sind. So wird in dem Syllogismus

B ist C
A ist B
somit ist A C

der Schlußsatz durch Ableitung aus zwei Prämissen bewiesen, von denen keine mit ihm identisch ist; wenn aber die Wahrheit einer dieser Prämissen selbst von dem folgenden Schlusse abhängt:

C ist B
A ist C
somit ist A B,

so ist es klar, daß wir eine Behauptung mittels ihrer selbst zu beweisen versuchen, was ebenso vernünftig ist als einen Körper auf sich selbst zu stützen. Es ist nicht leicht, diese Art von Trugschlüssen durch Beispiele zu erläutern, weil sie gewöhnlich in langen Beweisführungen auftritt und insbesondere in wortreichen metaphysischen Schriften. Wir können sehr leicht in eine solche verfallen, wenn wir ein Gemisch von deutschen mit lateinischen oder griechischen Worten anwenden, um so eine Behauptung durch eine andere zu erhärten, die in Wirklichkeit dieselbe, nur in anderen Worten ausgedrückte ist, wie z. B. in dem folgenden Falle: „Bewußtsein muß unmittelbare Erkenntnis eines Objektes sein; denn man kann nicht sagen, daß man wirklich ein Ding kennt, wenn der Geist nicht durch das Ding selbst affiziert worden ist.“

Beim Gebrauche des disjunktiven Syllogismus pflegt dieser Trugschluß gern aufzutreten; denn bei Aufzählung lediglich jener Fälle, welche für eine Ansicht günstig sind, und Außerachtlassung der andern ist es leicht, irgend etwas zu beweisen. Ein Beispiel dieser Art tritt uns in dem berühmten Sophisma entgegen, durch welches einige der alten griechischen Philosophen bewiesen haben, daß die Bewegung unmöglich ist. Denn, sagten sie, ein in Bewegung befindlicher Körper muß sich entweder an dem Orte bewegen, wo er ist, oder an dem Orte, wo er nicht ist; nun ist es widersinnig, daß ein Körper dort sein kann, wo er nicht ist, somit kann er sich überhaupt nicht bewegen. Der Irrtum entsteht aus der Annahme einer Prämisse, welche die Sache als bewiesen voraussetzt; die Tatsache ist natürlich die,

daß der Körper sich zwischen dem Platz, an dem er sich in einem bestimmten Augenblick befindet, und dem Platz, an dem er sich im nächsten Augenblicke befindet, bewegt.

Jeremias Bentham hebt indessen hervor, daß der Gebrauch selbst eines einzelnen Namens eine petitio principii in sich schließen kann. So würde es z. B. in einer kirchlichen Versammlung oder Synode, wo eine Diskussion darüber stattfindet, ob eine bestimmte Lehre zu verwerfen sei, eine petitio principii bedeuten, zu behaupten, daß diese Lehre eine Haeresie und deshalb zu verdammen sei. Die Behauptung, daß sie eine Häresie sei, würde die fragliche Sache als bewiesen voraussetzen, weil jeder unter Häresie eine Lehre versteht, die zu verdammen ist. In ähnlicher Weise wird im Parlament ein Gesetzentwurf oft aus dem Grunde bekämpft, weil er nicht verfassungsmäßig und deshalb zu verwerfen sei; da man aber keine genaue Definition dessen, was als verfassungsmäßig zu betrachten sei, geben kann, bedeutet dies nicht viel anderes, als daß die fragliche Maßregel dem Gegner gerade unangenehm ist. Namen, die auf diese trügerische Weise gebraucht werden, hat Bentham passend beweiserschleichende Epitheta genannt. In ähnlicher Weise erschleichen wir einen Beweis, wenn wir irgend einer Neuerung mit der Behauptung entgegentreten, sie sei undeutsch.

Der Trugschluß von der Folge wird besser durch die bekanntere Redensart non sequitur charakterisiert. Wir können diesen Namen auf jede Beweisführung anwenden, welche von so losem und unfolgerichtigem Charakter ist, daß niemand etwas Zwingendes in ihr zu entdecken vermag. Es läuft also auf nicht viel anderes hinaus, als auf die Behauptung eines Schlußsatzes, der keinen Zusammenhang mit den Prämissen hat. De Morgan gibt hierzu das folgende Beispiel an: „Das Episkopat ist biblischen Ursprungs; die englische Kirche ist die einzige Episkopalkirche in England, somit ist die bestehende Kirche jene, deren Anhänger man sein soll.“

Unter dem Trugschlusse der falschen Ursache verstehe ich jenen, der gewöhnlich durch die lateinische Phrase non causa pro causa bezeichnet wird. Bei diesem Trug-

schlusse nehmen wir ohne zwingenden Grund an, daß ein Ding die Ursache eines andern sei. Ein Wetterumschlag wird noch jetzt dem kurz vorher eingetretenen Neu- oder Vollmond zugeschrieben, wiewohl einmal über das anderemal schon gezeigt worden ist, daß der Mond keinen solchen Einfluß haben kann. In früheren Jahrhunderten wurde jede Seuche oder jedes andere öffentliche Unglück, das auf die Erscheinung eines Kometen oder einer Finsternis gefolgt war, als Folge dieses Ereignisses aufgefaßt. Die lateinische Redensart post hoc ergo propter hoc (nach diesem und somit infolgedessen) kennzeichnet genau den Charakter dieser falschen Schlüsse. Wiewohl wir nicht mehr Zeichen oder Vorbedeutungen fürchten, begehen wir dennoch oft genug diesen Fehler; so z. B. wenn wir annehmen, daß die Wohlfahrt Englands die Folge des nationalen Charakters ist, wobei wir vergessen, was die reichlichen Kohlenlager und die maritime Lage hierzu beigesteuert haben. Ohne Zweifel ist es nicht minder falsch, dem Nationalcharakter keine Bedeutung beizulegen oder zu schließen, daß, weil England in vergangenen Jahrhunderten Irland schlecht regiert hat, alle gegenwärtigen Übel Irlands auf diese Mißregierung zurückzuführen sind.

Schließlich ist noch der einigermaßen triviale Trugschluß der vielen Fragen zu erwähnen, der von jenen begangen wird, die zwei oder drei Fragen so zusammenmengen, daß auf dieselben keine richtige Antwort erteilt werden kann. Ich kann mir kein besseres Beispiel denken als die gewöhnliche Scherzfrage: „Hast Du aufgehört Deine Mutter zu schlagen?“ Fragen von ebenso unbilliger Art werden beständig von den Anwälten gestellt, um die Zeugen vor einem Gerichtshofe zu prüfen und von niemand kann man eigentlich verlangen, daß er mit ja oder nein auf eine gestellte Frage antworte. Aristoteles sagt da: „Werden mehrere Fragen statt einer gestellt, so müssen sie in ihre verschiedenen Teile zerlegt werden. Nur eine einzige Frage erlaubt eine einzige Antwort, so daß weder mehrere Prädikate von einem Subjekt, noch ein Prädikat von mehreren Subjekten, sondern nur ein Prädikat von einem einzigen Subjekt in einer einzigen Antwort bejaht oder verneint werden kann.“

Literatur. Man lese de Morgans ausgezeichnetes und unterhaltendes Kapitel über die Trugschlüsse, Formal logic, Ch. XIII. Sehr originell und treffend sind oft Whately's Bemerkungen über die Trugschlüsse, Elements of logic, Book III; Überweg § 137.

Aufgaben
(zur 20. und 21. Lektion).

1. Klassifiziere die Trugschlüsse.
2. Erkläre die folgenden Ausdrücke:
   A dicto secundum quid ad dictum simpliciter; ignoratio elenchi; argumentum ad hominem; argumentum ad populum; petitio principii; circulus in probando; non sequitur; post hoc ergo propter hoc.
3. Was ist ein Zirkelbeweis, und was versteht man unter einem beweiserschleichenden Epitheton?
4. Welcher Bedeutungswandel kann in dem folgenden Satze durch Änderung der Betonung hervorgebracht werden?
   „Man glaubt nicht allgemein, daß Newtons Entdeckung der Gravitation durch mehrere Forscher in England und Holland überhaupt vorweggenommen wurde.“
5. Hebe die Mißverständnisse hervor, denen die folgenden Sätze unterworfen sind:
   (1) Er fuhr nach London und dann nach Brighton mit dem Expreßzug.
   (2) Hielten Sie eine lange Rede bei der Versammlung?
   (3) Wie viel ist fünfmal sieben und neun?

Vermischte Beispiele
(zu den Kapiteln IX bis XXI).

(Fortsetzung der Beispiele zum XVIII. Kapitel).

Die folgenden Beispiele bestehen teils aus richtigen, teils aus falschen Schlüssen. Der Leser unterwerfe dieselben nachstehender Behandlung:

1. Befindet sich das Beispiel nicht in der einfachen und vollständigen logischen Form, so ist es auf diese zu bringen.

2. Sodann ist festzustellen, ob es ein richtiger oder falscher Schluß ist.
3. Hierauf ist der genaue Name des Schlusses bez. des Trugschlusses anzugeben.
4. Handelt es sich um einen kategorischen Syllogismus, so ist er auf die erste Figur zurückzuführen.
5. Ein hypothetischer Syllogismus ist auf die kategorische Form zu bringen.

21. Nur Elemente sind Metalle. Eisen ist ein Metall; somit ist es ein Element.
22. Kein Athener hätte ein Helote sein können, denn alle Heloten waren Sklaven und alle Athener waren freie Männer.
23. Aristoteles muß ein Mann von außerordentlichem Fleiße gewesen sein; denn nur solch ein Mann konnte solche Werke schaffen.
24. Nichts ist besser als Weisheit; hartes Brod ist besser als nichts; somit ist hartes Brod besser als Weisheit.
25. Pitt war kein großer und verdienstlicher Minister; denn wiewohl er ein solcher gewesen wäre, wenn er Adam Smith's Lehren vom Freihandel ausgeführt hätte, so hat er dies doch nicht getan.
26. Nur die tugendhaften sind wahrhaft von Adel; einige, die adelig genannt werden, sind nicht tugendhaft; somit sind einige, die adelig genannt werden, nicht wahrhaft adelig.
27. Irland ist träge und hungert daher; es hungert und empört sich darum.
28. Die Logik erwies sich in der Form, wie sie von den Scholastikern gepflegt wurde, als ein unfruchtbares Studium; somit ist die Logik, wie sie gegenwärtig gepflegt wird, gleichfalls ein unfruchtbares Studium.
29. Ist ein Stein ein Körper? Ja. Ist nicht ein lebendes Wesen ein Körper? Ja? Bist Du nicht ein lebendes Wesen? Ich denke ja. Nun somit

bist Du ein Stein, da Du ein Körper bist. — Lucian.

30. Wäret Ihr Abrahams Kinder, so würdet Ihr Abrahams Werke tun.
31. Wer Gottes ist, hört Gottes Worte; Ihr hört sie nicht, weil Ihr nicht Gottes seid. Ev. Joh. VIII, 39.
32. Muhammed war ein weiser Gesetzgeber, denn er studierte den Charakter seines Volkes.
33. Jeder verlangt nach Tugend, weil jeder nach Glückseligkeit verlangt.
34. Die Schwäche seines Charakters rührt von seiner Neigung zu Günstlingen her; denn alle schwachen Fürsten haben diesen Fehler. — De Morgan.
35. Der ist tapfer, der seine Leidenschaften beherrscht; wer der Versuchung widersteht, beherrscht seine Leidenschaften; somit ist der, welcher der Versuchung widersteht, tapfer.
36. Der Selbstmord ist nicht stets zu verdammen; denn er ist nichts anderes als ein freiwilliger Tod, und diesen haben mit Freuden viele der größten Heroen des Altertums gewählt.
37. Da alle Metalle Elemente sind, muß das seltenste Metall das seltenste Element sein.
38. Nur der Expreßzug hält an dieser Station nicht, und da der letzte Zug hier nicht gehalten hat, muß es der Expreßzug gewesen sein.
39. Peels Steuernachlaß wirkte vorteilhaft; die von Peel nachgelassenen Steuern waren indirekte; somit wirkt der Nachlaß indirekter Steuern vorteilhaft.
40. Bücher sind eine Quelle der Unterhaltung und Belehrung; eine Logarithmentafel ist ein Buch; somit ist sie eine Quelle der Unterhaltung und Belehrung.
41. Alle Begierden sind nicht tadelnswert, alle Begierden sind dem Übermaß ausgesetzt; somit sind einige Dinge, die dem Übermaße ausgesetzt sind, nicht tadelnswert.
42. Wer absichtlich einen andern tötet, soll des Todes sein; somit soll ein Soldat, der seinen Feind tötet, mit dem Tode betraft werden.

43. Projektenmachern ist nicht zu trauen; dieser Mann hat ein Projekt gemacht; somit ist ihm nicht zu trauen.
44. Wenige Städte in den vereinigten Königreichen haben mehr als 300 000 Einwohner; und da alle solche Städte im Parlament durch drei Abgeordnete vertreten sein sollen, ist es klar, daß wenigen Städten drei Abgeordnete gebühren.
45. Alle Werke Shakespeares können nicht an einem Tage gelesen werden; somit kann Hamlet, da es eines der Werke von Shakespeare ist, nicht an einem Tage gelesen werden.
46. In der Moral gibt es keinen Stillstand; wer also nicht vorwärts geht, muß rückwärts gehen.
47. Das Volk dieser Gegend leidet an Hungersnot; da Sie einer vom Volke dieser Gegend sind, müssen sie an der Hungersnot leiden.
48. Diejenigen Substanzen, welche leichter als Wasser sind, können darauf schwimmen; diejenigen Metalle, welche darauf schwimmen können, sind Kalium, Natrium, Lithium usw., somit sind Kalium, Natrium, Lithium usw. leichter als Wasser.
49. Ein Naturgesetz muß durch Deduktion, mündliche Überlieferung oder Induktion bewiesen werden; die ersten zwei sind aber für diesen Zweck ungenügend; somit müssen die Naturgesetze durch Induktion erwiesen werden.
50. Ein erfolgreicher Schriftsteller muß entweder sehr fleißig oder talentvoll sein; Gibbon war sehr fleißig, somit war er nicht sehr talentvoll.
51. Du bist nicht, was ich bin; ich bin ein Mensch; somit bist Du keiner.
52. Der Besitzer einiger Lotterielose gewinnt sicherlich einen Preis; ich besitze einige Lotterielose, somit gewinne ich sicherlich einen Preis.
53. Gold und Silber bedeuten Reichtum; somit bedeutet die Verminderung des Goldes und Silbers eines

Landes durch Ausfuhr eine Verminderung des Reichtums derselben.

54. Leichtgläubigen Menschen soll man niemals Glauben schenken; und da die alten Historiker in vielen Fällen leichtgläubig waren, soll man ihnen nicht Glauben schenken.

55. Einige zusammengesetzte Minerale werden durch Hitze nicht zersetzt; alle organischen Substanzen werden durch Hitze zersetzt; somit ist keine organische Substanz ein zusammengesetztes Mineral.

56. Alle Schulen, welche die Religion ausschließen, sind irreligiös; Schulen, die nicht einer Sekte angehören, gestatten nicht das Lehren religiöser Glaubensbekenntnisse; somit sind sie irreligiös.

57. Die Nacht muß die Ursache des Tages sein; denn sie geht ihm stets voran.

58. Die alten Griechen schufen die größten Meisterwerke der Beredsamkeit und der Poesie; die Lacedämonier waren alte Griechen; somit schufen sie die größten Meisterwerke der Beredsamkeit und der Poesie.

59. Alle anmaßenden Menschen sind verächtlich; dieser Mann ist somit verächtlich, denn er maßt sich an zu glauben, daß seine Ansichten richtig sind.

60. Wenn eine Substanz fest ist, so besitzt sie Elastizität, ebenso, wenn sie flüssig oder gasförmig ist; alle Substanzen sind aber entweder fest, flüssig oder gasförmig; somit besitzen sie alle Elastizität.

61. Wenn Pars's Lebenspillen von irgend einem Werte sind, müssen die, welche sie nehmen, an Gesundheit gewinnen; nun war dies bei meinem Freunde, der sie genommen hatte, der Fall; somit sind sie von Wert.

62. Wer Dich einen Menschen nennt, sagt die Wahrheit; wer Dich einen Narren nennt, nennt Dich

einen Menschen, somit sagt der, wer Dich einen Narren nennt, die Wahrheit.

63. Wer am meisten hungrig ist, ißt am meisten; wer am wenigsten ißt, ist am meisten hungrig; somit ißt der am meisten, der am wenigsten ißt.

64. Was Vergiftung hervorruft, muß verboten werden; der Gebrauch geistiger Getränke ruft Vergiftung hervor, somit muß der Gebrauch geistiger Getränke verboten werden.

65. Was wir essen, wächst auf den Feldern; wir essen Brotlaibe; somit wachsen Brotlaibe auf den Feldern.

66. Wenn das Licht aus materiellen Partikeln bestünde, müßte es ein Bewegungsmoment besitzen; es kann somit nicht aus materiellen Partikeln bestehen, weil es kein solches Moment besizt.[1])

67. Das Gesetz erlaubt alles, was moralisch recht ist; Schwelgerei erlaubt das Gesetz; somit ist Schwelgerei moralisch recht.

68. Alle Bäume im Parke werfen einen dicken Schatten; dies ist einer von ihnen, somit wirft er einen dicken Schatten.

69. Alle sichtbaren Körper leuchten vermöge ihres eigenen oder reflektierten Lichtes. Der Mond scheint nicht mit eigenem Licht, somit scheint er mittels reflektierten; die Sonne aber scheint mit eigenem Licht; somit kann sie nicht mit reflektierten scheinen.

70. Der Ehrliche verdient Belohnung; ein Neger ist unser Mitmensch; somit ist ein ehrlicher Neger ein Mitmensch, der Belohnung verdient.

71. Fast alle Satelliten kreisen um ihre Planeten von West nach Ost; der Mond ist ein Satellit; somit kreist er um seinen Planeten von West nach Ost.

72. Italien ist ein katholisches Land und voll von Bettlern; Frankreich ist auch ein katholisches Land und somit gleichfalls voll von Bettlern.

---

[1]) Nach neueren Forschungen ist diese Annahme nicht mehr richtig; das Licht übt tatsächlich einen Stoß aus. (Anm. d. Herausg.).

73. Jedes Gesetz ist entweder nutzlos oder bringt jemandem Schaden; nun verdient jedes nutzlose Gesetz aufgehoben zu werden und ebenso jedes, das Schaden bringt; somit muß jedes Gesetz aufgehoben werden.
74. Das Endziel eines Dinges ist seine Vollkommenheit; der Tod ist das Endziel des Lebens; somit ist der Tod die Vollkommenheit des Lebens.
75. Wenn wir hören, daß alle rechtschaffenen Menschen glücklich sind, fällt es uns schwer nicht auszurufen: Wie, müssen wir alle die Unglücklichen, die wir sehen, uns als nicht rechtschaffen denken?
76. Man bietet mir eine Geldsumme, um diesem Manne für Erreichung des von ihm gewünschten Amtes zu helfen. Jemandem helfen, heißt ihm Gutes tun; und kein moralisches Gesetz verbietet Gutes zu tun. Kein moralisches Gesetz also verbietet mir die Geldsumme für meine Hilfe anzunehmen.
77. Wiederkäuer sind diejenigen Tiere, die gespaltene Hufe und zumeist Hörner haben; das ausgestorbene Tier, welches diese Fußspur zurückgelassen hat, besaß gespaltene Hufe; somit war es ein Wiederkäuer und besaß Hörner. Da ferner kein Raubtier ein Wiederkäuer ist, kann es kein Raubtier gewesen sein.
78. Wir müssen entweder unseren lasterhaften Neigungen willfahren oder ihnen Widerstand leisten; das erste bringt uns in Sünde und Elend, das letzte erfordert Selbstbeherrschung; wir müssen somit entweder in Sünde und Elend verfallen oder Selbstbeherrschung üben.
79. Die Maurer erfahren Förderung durch den Gewerkverein der Maurer; die Ofensetzer durch den Gewerkverein der Ofensetzer, die Hutmacher durch den Gewerkverein der Hutmacher, kurz jeder Beruf durch seinen eigenen Gewerkverein; somit ist es klar, daß, wenn alle Arbeiter Gewerkvereine hätten, alle Arbeiter hiervon Nutzen zögen.
80. Jedes moralische Ziel erfordert vernünftige Mittel zu seiner Erreichung; diese Mittel bestehen in der Schaffung von Gesetzen; und da Glückseligkeit das moralische

Ziel der Menschen bildet, so folgt daraus, daß die Erreichung von Glückseligkeit die Schaffung von Gesetzen erfordert.

81. Wer schwimmen kann, braucht am Fliegen nicht zu verzweifeln; denn das Schwimmen ist ein Fliegen in einem dichteren Mittel, und das Fliegen das Schwimmen in einem dünneren.

82. Die Helvetier waren, falls sie durch das Land der Sequaner gingen, sicher, verschiedenen Schwierigkeiten zu begegnen; nahmen sie aber ihren Weg durch die römische Provinz, waren sie der Gefahr eines Widerstandes von seiten Caesars ausgesetzt; nun mußten sie aber einen dieser Wege nehmen; somit waren sie entweder gewiß, verschiedenen Schwierigkeiten zu begegnen. oder der Gefahr eines Widerstandes von seiten Caesars ausgesetzt. Caesar, De Bello Gallico lib. I, 6.

83. Reichtum ist bestimmt zum Ausgeben, und zwar für ehrenhafte und gute Werke; somit müssen außerordentliche Ausgaben nach dem Werte der Gelegenheit bemessen werden.

84. Wenn das Licht nicht in der Nähe der Mondoberfläche gebrochen wird, kann es keine Dämmerung geben; wenn aber der Mond keine Atmosphäre hat, kann es an seiner Oberfläche nicht gebrochen werden; wenn also der Mond keine Atmosphäre hat, kann es keine Dämmerung geben.

85. Die Erhaltung der Gesellschaft erfordert den Austausch von Gütern, jeder Austausch von Gütern erfordert eine gerechte Abschätzung des Eigentums; dieses erfordert die Annahme gemeinsamer Maße; somit erfordert die Erhaltung der Gesellschaft die Annahme gemeinsamer Maße.

86. Daß mehrere Arten der Tiere erschaffen worden sind, um anderen nachzustellen, beweist, daß der Mensch dazu bestimmt ist, Tieren nachzustellen.

87. Je korrekter die Logik, desto sicherer wird der Schluß falsch sein, wenn es die Praemissen sind. Wenn also

die Prämissen ganz unsicher sind, ist der Logiker der am wenigsten verläßliche Führer.

88. Wenn man auf unsere Regierungen Vertrauen haben könnte, daß sie stets das Beste ihrer Untertanen im Auge haben, wäre die Monarchie die beste Regierungsform; man kann aber dieses Vertrauen nicht haben, somit ist die Monarchie nicht die beste Regierungsform.

89. Wären die Menschen klug, so würden sie gewöhnlich für ihr eigenes Wohl handeln, wären sie wohlwollend, für das Wohl der andern. Viele Menschen handeln jedoch für gewöhnlich weder für ihr eigenes Wohl noch für das anderer; solche sind also nicht klug oder wohlwollend.

90. Wer auf Befehl der Obrigkeit Waffen trägt, handelt so, wie es für einen Christen vorgeschrieben ist; die Schweizer im französischen Dienste, die Briten im amerikanischen trugen Waffen auf Befehl der Obrigkeit; somit taten sie, was einem Christen vorgeschrieben ist. — Whately.

91. Ein Mensch, der in sich selbst keine Tugend hat, beneidet andere um ihre Tugend; denn es liegt im Charakter des Menschen, daß er sich entweder am eigenen Gute oder am Übel anderer weidet; wer des einen entbehrt, muß sich nun auf das andere stürzen. Bacon.

92. Den Zweck des Krieges bildet ein dauerhafter Friede; somit sind Soldaten die besten Friedensmacher.

93. Vertrauen auf Versprechungen gehört zum Verkehr im menschlichen Leben; denn ohne dieses würde der größte Teil unseres Verhaltens auf gut Glück gestellt sein. Es könnte aber kein Vertrauen auf Versprechungen herrschen, wenn die Menschen nicht verpflichtet wären, sie zu erfüllen; die Verpflichtung, Versprechen zu erfüllen, ist somit zum gleichen Zwecke und im gleichen Grade notwendig.

94. Wenn die Mehrzahl derjenigen, die Wirtshäuser besuchen, geneigt sind, sie schließen zu lassen, ist eine Gesetzgebung darüber unnötig. Wenn sie aber zu einer solchen

Maßregel nicht geneigt sind, so ist es gefährlich und ungerecht, sie ihnen aufzuzwingen.

95. Wer immer glaubt, mit seiner Meinung im Rechte zu sein, erhebt Anspruch auf Unfehlbarkeit; Du glaubst immer von Dir, daß Du mit Deiner Meinung im Rechte bist, somit erhebst Du einen Anspruch auf Unfehlbarkeit. — Whately.

96. Wenn wir Häute niemals anders vorfinden als zur Bedeckung von Tieren, können wir sicherlich schließen, daß Tiere nicht ohne Häute existieren können. Wenn die Farbe nicht für sich selbst existieren kann, so folgt, daß auch nichts, was gefärbt ist, ohne Farbe existieren kann. Wenn also Sprache ohne Denken nicht sein kann, muß es sich ebenso mit dem Denken ohne Sprache verhalten.

97. Kein Soldat darf ins Feld geführt werden, der nicht wohl imstande ist, seine Aufgabe zu erfüllen; nur Veteranen sind wohl imstande, ihre Aufgabe zu erfüllen, somit dürfen nur sie ins Feld geführt werden. — Whately.

98. Das minimum visibile ist die kleinste Größe, die gesehen werden kann; kein Teil von ihr ist allein sichtbar, und doch müssen alle ihre Teile auf den Geist so einwirken, daß sie sichtbar wird; somit muß jeder Teil auf den Geist wirken, ohne sichtbar zu werden.

99. Die Klatschrose gehört zur Gattung Papaver aus der natürlichen Ordnung der Papaveraceae, diese ist wieder ein Teil der Unterklasse der Thalamiflorae, die zu der großen Klasse der Dikotyledonen gehören. Somit ist die Klatschrose eine Dikotyledone.

100. Unwahrscheinliche Ereignisse ereignen sich fast alle Tage; was sich alle Tage ereignet, ist aber ein sehr wahrscheinliches Ereignis; somit sind unwahrscheinliche Ereignisse sehr wahrscheinliche Ereignisse. — Whately.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Die Quantifikation des Prädikates.

Der Syllogismus ist in den vorausgegangenen drei Kapiteln fast genau in der Form erklärt worden, in der er seit mehr als 2000 Jahren gelehrt wird. Gerade so wie die Geometrie auf die zuerst von dem alten griechischen Mathematiker Euklid angenommene Weise gelehrt worden ist, so ist die Logik nahezu so gelehrt worden, wie sie Aristoteles um das Jahr 355 v. Ch. gelehrt hatte.

Doch innerhalb der letzten Jahre kamen manche Lehrer in England zu dem Schluß, daß Euklids Ideen von der Geometrie nicht so vollkommen sind, als es wünschenswert wäre. Während der letzten 30 oder 40 Jahre ist es ebenso allmählich klar geworden, daß der Aristotelische Syllogismus kein absolut vollkommenes System der logischen Deduktion darstellt. In der Tat haben eine Reihe berühmter Autoren, namentlich William Hamilton, de Morgan, Thomson und Boole gezeigt, daß von den eigentlichen Grundlagen der Wissenschaft aus Verbesserungen nötig sind.

Diese Reform der Logik wird mit dem etwas mysteriösen Namen einer *Quantifikation des Prädikates* bezeichnet; doch braucht der Leser, der in den vorherstehenden Kapiteln keine unüberwindlichen Schwierigkeiten vorgefunden hat, hier keine zu befürchten. *Unter der Quantifikation des Prädikates versteht man einfach die Feststellung, ob das Ganze oder nur ein Teil des Prädikates mit dem Subjekt übereinstimmt oder von ihm verschieden ist.* In dem Urteile:

„Alle Metalle sind Elemente“

ist das Subjekt quantifiziert, aber nicht das Prädikat; wir wissen, daß alle Metalle Elemente sind, aber das Urteil drückt nicht deutlich aus, ob die Metalle das Ganze der Elemente ausmachen oder nicht. In dem quantifizierten Urteil

„Alle Metalle sind einige Elemente“

drückt das Wörtchen „einige“ klar aus, daß in Wirklichkeit die Metalle nur einen Teil der Elemente bilden. Aristoteles ver-

meidet den Gebrauch irgend eines Quantitätszeichens, wie wir gesehen haben, durch die Annahme, daß alle bejahenden Urteile ein partikuläres Prädikat haben, wie das eben genannte Beispiel, und nur negative Urteile ein distribuiertes oder allgemeines Prädikat besitzen. Tatsächlich aber war er völlig im Irrtum; und er schloß daher eine unendliche Zahl bejahender Urteile von seinem System aus, bei denen beide Begriffe allgemein waren. Es ist wahr, daß

„Alle gleichseitigen Dreiecke alle gleichwinkligen Dreiecke sind".

Aber dieses Urteil konnte in seinem System nur in der verstümmelten Form

„Alle gleichseitigen Dreiecke sind gleichwinklig"

auftreten. Solche Urteile wie:

„London ist die Hauptstadt von England"

oder

„Eisen ist das billigste Metall"

haben keinen eigentlich passenden Platz in seinem Syllogismus, da beide Begriffe Einzelbegriffe und miteinander identisch, auch beide demgemäß allgemein sind.

Sobald wir nun annehmen können, daß die Quantität des Prädikates mit zum Ausdruck gebracht ist, vereinfachen sich die Schlußformen außerordentlich. Betrachten wir z. B. zuerst das Verfahren der Konversion. In unserem Kapitel über diesen Gegenstand war es notwendig zwischen einer reinen Konversion und einer solchen per accidens zu unterscheiden. Nun ist aber ein einziger Prozeß reiner Konversion für alle Arten von Urteilen ausreichend. So wird das quantifizierte Urteil von der Form A

„Alle Metalle sind einige Elemente"

einfach konvertiert in

„Einige Elemente sind alle Metalle".

Das partikulär bejahende Urteil

„Einige Metalle sind einige spröde Substanzen"

erhält durch bloße Umstellung der Begriffe die Gestalt:

„Einige spröde Substanzen sind einige Metalle".

Das partikulär verneinende Urteil

„Einige Menschen sind keine vertrauenswürdigen Personen"

heißt einfach konvertiert:

„Keine vertrauenswürdigen Personen sind einige Menschen",

wiewohl das Ergebnis in dieser Form weniger zufriedenstellend erscheinen mag als in der nachfolgenden positiven:

„Einige Menschen sind einige nichtvertrauenswürdige Personen"

das rein konvertiert lautet:

„Einige nichtvertrauenswürdige Personen sind einige Menschen".

Das allgemein verneinende Urteil E wird einfach konvertiert wie zuvor, und zum Schluß erhalten wir ein neues bejahendes Urteil, das sowohl seinem Subjekte wie seinem Prädikate nach allgemein ist wie in dem Falle:

„Alle gleichseitigen Dreiecke sind alle gleichwinkligen Dreiecke"

das offenbar rein konvertiert werden kann in:

„Alle gleichwinkligen Dreiecke sind alle gleichseitigen Dreiecke".

Dieses doppelt allgemein bejahende Urteil kommt sehr häufig vor; sämtliche Definitionen und Einzelurteile gehören dazu, wie z. B. „Ehrlichkeit ist die beste Politik", „Die größten Wahrheiten sind die einfachsten Wahrheiten", „Tugend allein ist die Glückseligkeit hienieden", „Selbstüberhebung ist des Toren Paradies".

Wenn bejahende Urteile in der quantifizierten Form ausgedrückt werden, können alle unmittelbaren Schlüsse aus ihnen leicht nach der einzigen Regel gezogen werden, daß, *was immer wir mit dem einen Begriffe tun mögen, wir auch mit dem andern tun müssen*. So können wir aus dem doppelt allgemeinen Urteil „Ehrlichkeit ist die beste Politik" schließen, daß, „was nicht die beste Politik ist, nicht ehrlich ist" und auch „was nicht ehrlich ist, nicht die beste Politik ist". Aus diesem Urteil können wir zwei *Kontrapositionen* ziehen, während sich der Leser wohl erinnern wird, daß aus dem ge-

wöhnlichen nichtquantifizierten Urteil A wir nur eine Kontraposition ziehen können (s. S. 84). Wenn „Metalle Elemente sind“, dürfen wir nicht sagen, daß, „was kein Metall ist, kein Element ist“. Wenn wir aber das Prädikat quantifizieren „Alle Metalle sind einige Elemente“, so können wir schließen, daß, „was kein Metall ist, nicht ‚einige Elemente‘ ist“. Ein unmittelbarer Schluß durch Hinzufügung eines weiteren determinierenden oder zusammengesetzteren Begriffes kann gleichfalls nach beiden Richtungen hin zur Anwendung kommen ohne die auf Seite 87 erwähnten Fehler befürchten zu müssen.

Es ist klar, daß durch Zulassung eines Quantitätszeichens vor das Prädikat die Zahl der zu einem Syllogismus zuzulassenden Urteile verdoppelt wird, da ja das Prädikat jedes der vier Urteile A, E, I, O entweder allgemein oder partikulär sein kann. Wir kommen so auf die Zahl von acht möglichen Urteilsarten, die in der folgenden Übersicht verzeichnet sind:

U	Alle X sind alle Y	Bejahende Urteile
I	Einige X sind einige Y	
A	Alle X sind einige Y	
Y	Einige X sind alle Y	
ε	Kein X ist (irgend ein) Y	Verneinende Urteile
ω	Einige X sind nicht einige Y	
η	Kein X ist ein Teil von Y	
o	Einige X sind keine Y	

Die Buchstaben X und Y stehen für irgend ein Subjekt bezw. Prädikat, so daß der Leser durch Einsetzen verschiedener Begriffe leicht Urteile jeder Art sich herstellen kann. Die symbolischen Buchstaben auf der linken Seite wurden von Thomson als eine passende Bezeichnungsweise aller acht Urteile vorgeschlagen und sind sehr zweckmäßig gewählt. Das doppelt allgemein bejahende Urteil ist mit U bezeichnet worden, die reine Umkehrung von A mit Y; der griechische Buchstabe η (Eta ē) ist für das durch Verwandlung des allgemeinen Prädikates von ε in ein besonderes entstehende Urteil gewählt worden; und das griechische ω (Omega ō) ist für das in ähnlicher Weise aus o abgeleitete Urteil bestimmt worden, Thomson sieht aber zwei der Formen, η und ω, als in Wirklichkeit niemals vorkommend an. Es ist bemerkenswert, daß von

George Bentham in einem Werke namens „Outline of a New System of Logic“ 1827 eine vollständige Tabelle obiger acht Urteile mehrere Jahre vor den ersten logischen Publikationen W. Hamiltons veröffentlicht worden ist. Bentham meinte aber, daß einige der Urteile schwer von den anderen zu unterscheiden sind, so Y von A, dessen reine Umkehrung es vorstellt; oder *η* von *o*.

Tafel der Schlußarten.

	Erste Figur		Zweite Figur		Dritte Figur	
	Bejahend	Verneinend	Bejahend	Verneinend	Bejahend	Verneinend
I	U U U	E U E	U U U	E U E	U U U	E U E
		U E E		U E E		U E E
II	A Y I	η Y ω	Y Y I	O Y ω	A A I	η A ω
		A O ω		Y O ω		A η ω
III	A A A	η A η	Y A A	O A η	A Y A	η Y η
		A η η		Y η η		A O η
IV	Y Y Y	O Y O	A Y Y	η Y O	Y A Y	O A O
		Y O O		A O O		Y η O
V	A I I	η I ω	Y I I	O I ω	A I I	η I ω
		A ω ω		Y ω ω		A ω ω
VI	I Y I	ω Y ω	I Y I	ω Y ω	I A I	ω A ω
		I O ω		I O ω		I η ω
VII	U Y Y	E Y O	U Y Y	E Y O	U A Y	E A O
		U O O		U O O		U η O
VIII	A U A	η U η	Y U A	O U η	A U A	η U η
		A E η		Y E η		A E η
IX	U A A	E A E	U A A	E A E	U Y A	E Y E
		U η η		U η η		U O η
X	Y U Y	O U O	A U Y	η U O	Y U Y	O U O
		Y E E		A E E		Y E E
XI	U I I	E I O	U I I	E I O	U I I	E I O
		U ω ω		U ω ω		U ω ω
XII	I U I	ω U ω	I U I	ω U ω	I U I	ω U ω
		I E η		I E η		I E η

Die Verwendung selbst nur der zwei von Thomson hinzugefügten Urteile U und Y vergrößert sehr beträchtlich die Zahl der möglichen Syllogismen, die ohne Berücksichtigung der von Hamilton und Thomson nicht benutzten vierten Figur insgesammt auf 62 anwächst. Werden alle acht Urteile zugelassen, so erweitert sich die Liste der möglichen Syllogismen derart, daß in jeder der drei ersten Figuren 12 bejahende und 24 verneinende Modi enthalten sind. Die Gesamtheit dieser Modi finden sich in der beigegebenen (S. 199), von Thomson auf S. 88 seiner „Laws of Thought" mitgeteilten Tabelle passend zusammengestellt.

W. Hamilton hat gleichfalls ein bemerkenswertes System zur klaren und deutlichen Bezeichnung aller Schlußarten ersonnen. Er benützt stets den Buchstaben M zur Bezeichnung des Mittelbegriffs im Syllogismus, und die zwei Buchstaben C und Γ (den großen griechischen Anfangsbuchstaben Gamma) für die zwei im Schlußsatz auftretenden Begriffe. Die Kopula des Urteils drückte er durch eine gegen das Subjekt zu verdickte Linie aus; es bedeutet somit

C ——— *M* „C ist M". Um die Quantität der Begriffe

zum Ausdruck zu bringen, setzte Hamilton einen Doppelpunkt zwischen Begriff und Kopula, wenn die Quantität allgemein war und ein Komma, wenn sie partikulär war. Auf diese Weise lassen sich leicht die folgenden bejahenden Urteile ausdrücken:

C : ——— , *M*	Alle C sind einige M.	(A)
C : ——— : *M*	Alle C sind alle M.	(U)
C , ——— , *M*	Einige C sind einige M.	(I)

usf. Irgend ein bejahendes Urteil kann in das entsprechende verneinende verwandelt werden durch Ziehung eines dicken Querstriches durch die die Kopula bezeichnende Linie, wie in den folgenden Beispielen:

C : ——+—— : *M*	Kein C ist irgend ein M.	(E)
C , ——+—— : *M*	Einige C sind nicht irgend ein M.	(O)
C , ——+—— , *M*	Einige C sind nicht einige M.	(ω)

Jeder Syllogismus kann durch Stellung des Mittelbegriffes M in den Mittelpunkt und beiderseitige Verbindung mit den

andern Begriffen dargestellt werden. Die Kopula des Schlußsatzes kann durch einen unterhalb angebrachten Strich dargestellt werden; Barbara wird dann in der Weise ausgedrückt:

C, : M, : Γ

Die negative Schlußart Celarent ähnlich:

C : : M, : Γ

Cesare in der zweiten Figur sieht dann so aus:

C : , M : : Γ

William Hamilton hat auch ein neues Gesetz oder eine neue oberste Regel des Syllogismus vorgeschlagen, nach der die Gültigkeit sämtlicher Formen des Syllogismus geprüft werden kann. Er hat sie folgendermaßen ausgedrückt: „Von den Beziehungen des Subjekts und Prädikats zu einem gemeinsamen dritten Begriff besteht, falls eine derselben positiv ist, die schlechtere zwischen diesen zwei Begriffen selbst."

Unter einer schlechteren Beziehung will Hamilton verstanden wissen, daß eine negative schlechter als eine positive und eine besondere schlechter als eine allgemeine sei. Diese Regel enthält also die früheren in sich, daß bei einer negativen Prämisse der Schlußsatz negativ und bei einer partikulären Prämisse partikulär sein müsse. Spezielle Regeln wurden außerdem noch für jede der drei Figuren entwickelt, doch scheinen dadurch, daß das System damit komplizierter wird, die Vorteile der quantifizierten Form verloren zu gehen.

De Morgan entdeckte gleichfalls die Vorteile des quantifizierten Prädikats und erfand ein von dem Hamiltons stark abweichendes System. Es ist ausführlich dargestellt in seiner „Formal Logic, The Syllabus of a new system of Logic" und verschiedenen bedeutsamen Abhandlungen über den Syllogismus in den „Transactions of the Cambridge Philosophical Society".

In diesen Werken findet sich auch eine vollständige Erklärung der „numerisch bestimmten Syllogismen". De Morgan hebt hervor, daß zwei partikuläre Prämissen oft einen gültigen Schluß geben können, wenn nur die wirklichen Anteile der beiden Begriffe festgestellt werden und wenn sie zusammen die Quantität des Mittelbegriffs übertreffen. Wenn z. B. die Mehrheit einer Volksversammlung für die erste Entschließung stimmt und gleichfalls eine Majorität für die zweite, so folgt daraus mit Notwendigkeit, daß einige, die für die erste Entschließung gestimmt haben, es auch für die zweite getan haben. Die zwei Majoritäten würden zusammengezählt die Gesamtstärke der Versammlung übersteigen, so daß sie nicht aus ganz verschiedenen Menschen bestehen können. Sie können tatsächlich aus ganz denselben bestehen; doch, was wir mit Sicherheit aus den Prämissen ableiten können, ist, daß der Überschuß der zwei addierten Majoritäten über die Gesamtzahl der Versammelten zugunsten beider Entschließungen gestimmt haben muß. Von dieser Art des Schlusses sagte W. Hamilton, daß sie von einer ultratotalen Verteilung herrühre, während der Name plurative Urteile für alle diejenigen vorgeschlagen worden ist, die eine bestimmte Idee von dem Bruchteil oder der Zahl der in die Behauptung einbezogenen Subjekte geben.

Literatur. T. Spencer Baynes, Essay on the new Analytic of Logical Forms, Edinburgh 1850. Bowens Treatise on Logic or the Laws of Pure Thought, Cambridge, U. S. 1866 (Trübner and Co.) enthält eine ausführliche und ausgezeichnete Darstellung der Hamiltonschen Logik. Wundt I, S. 246—302, 378—396.

Aufgaben.

1. Was versteht man unter Quantifikation des Prädikats?
2. Gib das jedem der folgenden Urteile sowie deren Konversion zukommende Symbol an:
   (1) Wissen ist Macht.
   (2) Einige Rechtecke sind alle Quadrate.
   (3) Nur die Ehrlichen gedeihen schließlich.
   (4) Die Fürsten können sich nur ihrer Titel rühmen.
   (5) Nur der Geist ist das Große am Menschen.

(6) Das Ziel der Philosophie ist die Entdeckung der Einheit.

3. Bilde alle möglichen Kontrapositionen und unmittelbaren Schlüsse aus den folgenden Urteilen:
   (1) London ist eine große Stadt.
   (2) London ist die Hauptstadt von England.
   (3) Alle wiederkäuenden Tiere sind Tiere mit gespaltenen Hufen.
   (4) Einige Mitglieder des Parlaments sind alle Minister.
4. Drücke nach der Bezeichnungsweise Hamiltons die Schlußarten Baroko, Darapti, Felapton, Bokardo aus.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Booles System der Logik.

Es wäre nicht im entferntesten möglich in einem elementaren Werke einen Begriff von dem System der indirekten Schlüsse zu geben, das zuerst von D. Boole, weiland Professor der Mathematik am Queens College in Cork, gefunden worden ist. Dieses System gründet sich auf die in dem vorhergehenden Kapitel besprochene Quantifikation des Prädikats. Doch betrachtet D. Boole die Logik als Zweig der Mathematik und glaubt, daß er zu jedem möglichen Schlusse durch die Prinzipien der Algebra gelangen könne. Das Verfahren ist in der Art, wie er es wirklich verwendet, sehr dunkel und schwierig, und es ist wohl bis jetzt schwerlich ein Versuch gemacht worden, dasselbe in elementare Lehrbücher der Logik einzuführen.

Ich bin imstande gewesen, zu genau denselben Ergebnissen wie Boole, ohne irgendwelche mathematische Hilfsmittel zu gelangen; und wiewohl die sehr einfache Methode, die ich beschreiben will, schwerlich als genau die der Booleschen Logik bezeichnet werden kann, ist sie ihr immerhin sehr ähnlich und kann alles das beweisen, was D. Boole bewiesen hat. Diese Methode des indirekten Schließens gründet sich auf die drei in dem vierzehnten Kapitel aufgestellten Grundgesetze des Denkens, und der Leser, der diese vielleicht für unnütze Selbst-

verständlichkeiten gehalten hat, wird überrascht sein, ein wie ausgedehntes und elegantes System der Deduktion aus ihnen hergeleitet werden kann.

Das Gesetz des ausgeschlossenen Dritten berechtigt uns zu der Behauptung, daß irgend ein Ding eine bestimmte Eigenschaft entweder haben muß oder nicht haben darf. Ist z. B. Eisen das Ding und Brennbarkeit die Eigenschaft, so muß jeder einsehen, daß

„Eisen entweder brennbar oder nicht brennbar ist“.

Die Teilung in Alternativen kann beliebig oft wiederholt werden. Es sei z. B. Buch die Klasse der einzuteilenden Dinge und englisch und wissenschaftlich zwei Eigenschaften. Dann muß jedes Buch entweder englisch oder nicht englisch sein; ferner muß ein englisches Buch entweder wissenschaftlich oder nichtwissenschaftlich sein, und dasselbe läßt sich auch von den nichtenglischen Büchern sagen. Wir können somit sofort die Bücher in vier Klassen einteilen:

Englische und wissenschaftliche Bücher.
Englische und nichtwissenschaftliche Bücher.
Nichtenglische und wissenschaftliche Bücher.
Nichtenglische und nichtwissenschaftliche Bücher.

Wir können dies eine *erschöpfende Einteilung* der Klasse Buch nennen; denn es ist kein Buch möglich, das nicht unter eine von diesen vier Abteilungen fiele, da es ja, falls es nicht in eine der drei ersten hinein gehört, notwendigerweise unter die letzte eingereiht werden muß. Das Verfahren läßt sich ins Endlose wiederholen oder doch so lange, als irgend ein neuer Umstand als Einteilungsgrund gefunden werden kann. So könnte man jede der vorigen Klassen in Bücher von Oktavformat und solche von nicht Oktavformat, in gebundene, nichtgebundene, in zu London und in anderswo veröffentlichte usw. einteilen. Wir werden dieses Verfahren einer Zweiteilung, das in Wirklichkeit das auf S. 108 erwähnte Verfahren der Dichotomie ist, die *Entwicklung eines Begriffs* nennen, weil es uns immer in den Stand setzt, die äußerste Zahl von Alternativen zu entwickeln, die zu betrachten nötig ist.

Als allgemeine Regel ist dabei anzusehen, daß nicht leicht alle so entwickelten Alternativen existieren können, und die

nächste Angelegenheit ist nun die, festzustellen, wie viele existieren können. Das Gesetz des Widerspruchs sagt aus, daß nichts kontradiktorisch entgegengesetzte Eigenschaften in sich vereinigen kann; treffen wir daher auf einen Begriff, der sich selbst widerspricht, so sind wir berechtigt, denselben aus der Liste zu streichen. Betrachten wir nun unser altes Beispiel eines Syllogismus:

Eisen ist ein Metall.
Alle Metalle sind Elemente.
Somit ist Eisen ein Element.

Wir können diesen Schluß leicht durch die indirekte Methode beweisen. Denn wenn wir den Begriff Eisen entwickeln, haben wir vier Alternativen, nämlich:

Eisen, Metall, Element.
Eisen, Metall, Nicht-Element.
Eisen, Nicht-Metall, Element.
Eisen, Nicht-Metall, Nicht-Element.

Vergleichen wir aber jede dieser Alternativen mit den Prämissen des Syllogismus, so wird es klar, daß mehrere derselben nicht existieren können. Eisen, heißt es, ist ein Metall. Somit kann es keine Klasse von Dingen „Eisen, Nicht-Metall" geben. Wir werden also durch die erste Prämisse in den Stand gesetzt, die beiden letzten Alternativen zu streichen. Die zweite Alternative vereinigt wieder Metall und Nicht-Element; da uns aber die zweite Prämisse sagt, daß „alle Metalle Elemente sind", muß sie gestrichen werden. Es bleibt also nur eine einzige Alternative, die bestehen kann, wenn die Prämissen richtig sind, und da es nicht mehr Alternativen als die in Betracht gezogenen geben kann, so folgt daraus, daß Eisen nur in Verbindung mit den Eigenschaften eines Metalls oder Elements uns begegnen kann, d. h., daß es ein Element ist.

Wir können indessen nicht nur den gewönlichen syllogistischen Schluß beweisen, sondern auch irgend einen andern, der aus den gleichen Prämissen gezogen werden kann; ist ja doch der syllogistische Schluß in Wirklichkeit nur einer von denen, die aus den gegebenen Prämissen gewonnen werden können. Nehmen wir z. B. an, wir wünschten zu wissen, was die Natur eines Begriffs oder einer Klasse Nicht-Element ist,

so weit wir es aus den eben betrachteten Prämissen ersehen können. Entwickeln wir die Alternativen dieses Begriffs gerade so wie wir es beim Eisen getan haben, so erhalten wir:

Nicht-Element, Eisen, Metall.
Nicht-Element, Eisen, Nicht-Metall.
Nicht-Element, Nicht-Eisen, Metall.
Nicht-Element, Nicht-Eisen, Nicht-Metall.

Vergleichen wir diese Kombinationen wie früher mit den Prämissen. Die erste kann, wie man leicht bemerkt, nicht existieren, weil alle Metalle Elemente sind; aus dem gleichen Grunde kann auch die dritte nicht existieren; die zweite ist gleichfalls ausgeschlossen, weil Eisen ein Metall ist und nicht in Verbindung mit den Eigenschaften eines Nicht-Metalls bestehen kann. Es verbleibt somit nur eine Kombination zur Darstellung der gewünschten Klasse, nämlich:

Nicht-Element, Nicht-Eisen, Nicht-Metall.

Wir lernen also aus den Prämissen, daß jedes Nicht-Element kein Metall und kein Eisen ist.

Als weiteres Beispiel dieser Art von Deduktion nehme ich einen Fall des disjunktiven Schlusses in der negativen Form:

Ein Schwamm ist entweder eine Pflanze oder ein Tier.
Ein Schwamm ist kein Tier.
Somit ist er eine Pflanze.

Wenn wir nun alle möglichen Arten entwickeln, auf die Schwamm, Pflanze und Tier mit einander verbunden werden können, erhalten wir für den Begriff Schwamm das folgende Schema:

(1) Schwamm, Pflanze, Tier.
(2) Schwamm, Pflanze, Nicht-Tier.
(3) Schwamm, Nicht-Pflanze, Tier.
(4) Schwamm, Nicht-Pflanze, Nicht-Tier.

Von diesen Gruppen ist nun die vierte unmöglich, weil zufolge der ersten Prämisse ein Schwamm eine Pflanze, oder wenn es dies nicht ist, ein Tier sein muß. Ferner kann die erste und dritte nicht zusammen bestehen, weil der Untersatz uns sagt, daß ein Schwamm kein Tier ist. Es bleibt somit nur die zweite Kombination übrig:

Schwamm, Pflanze, Nicht-Tier,

aus der wir den syllogistischen Schluß entnehmen „ein Schwamm ist eine Pflanze".

Der Hauptvorzug dieser Art von Deduktion liegt in dem Umstande, daß sie nicht auf irgend welche bestimmten Reihen von Formen beschränkt ist wie der Syllogismus, sondern ohne Hinzufügung irgendwelcher Regeln auf alle möglichen Arten von Urteilen oder Problemen anwendbar ist. Es kann eine beliebige Zahl von Prämissen vorliegen, und sie kann irgendwelche Zahl von Begriffen enthalten: wir haben, um irgendeinen der möglichen Schlüsse zu erhalten, nichts anderes zu tun als den betreffenden Begriff in alle seine Alternativen zu entwickeln und dann zu prüfen, wie viele derselben mit den Prämissen übereinstimmen. Was nach dieser Prüfung zurückbleibt, bildet notwendigerweise die Beschreibung des Begriffs. Die einzige Unzukömmlichkeit der Methode besteht darin, daß, wenn die Zahl der Begriffe wächst, die Zahl der zu prüfenden Alternativen in einem sehr raschen Verhältnis zunimmt und es bald langwierig wird, alle niederzuschreiben. Durch Einführung einzelner Buchstaben an Stelle der Begriffe — analog dem Verfahren der Algebra — läßt sich diese Arbeit abkürzen. Wir wählen etwa A, B, C, D usw. für die positiven, und a, b, c, d usw. für die entsprechenden negativen Begriffe und nehmen als erstes Beispiel die Prämissen:

Organische Substanzen sind entweder vegetabilisch oder animalisch.

Vegetabilische Substanzen bestehen der Hauptsache nach aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff.[1])

Animalische Substanzen bestehen der Hauptsache nach aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff.[1])

Es würde viel Zeit beanspruchen, alle Kombinationen der in den obigen Sätzen auftretenden vier Begriffe niederzuschreiben; setzen wir aber Buchstaben an deren Stelle, und zwar

A = organische Substanz,

B = vegetabilische Substanz,

---

[1]) Hier fehlt merkwürdigerweise die Aufzählung des Sauerstoffs. Für die Logik ist das natürlich irrelevant. Anm. d. Herausg.

C = animalische Substanz,
D = der Hauptsache nach aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff bestehend,

so können wir leicht alle zum Begriff A gehörigen Kombinationen darstellen:

(1) A B C D	(5) A b C D
(2) A B C d	(6) A b C d
(3) A B c D	(7) A b c D
(4) A B c d	(8) A b c d

Nun laufen die Prämissen auf die Behauptungen hinaus, daß

A entweder B oder C,
B D,
C D sein muß.

Die Kombinationen (7) und (8) sind unverträglich mit der ersten Prämisse; die Kombinationen (2) und (4) mit der zweiten und (6) mit der dritten Prämisse. Es bleiben somit nur übrig

A B C D
A B c D
A b C D

Hieraus entnehmen wir auf einmal, daß „organische Substanzen (A) stets der Hauptsache nach aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff bestehen“, weil (A) immer in Verbindung mit (D) auftritt. Der Leser mag vielleicht bemerken, daß die Zusammenstellung A B C D die Aussage in sich enthält, daß organische Substanzen sowohl vegetabilisch (B) als (C) animalisch sein können. Deutet man die erste Prämisse so, daß dies als unmöglich erscheint, müßte natürlich diese Kombination gleichfalls gestrichen werden. Es ist eine noch unentschiedene Sache, ob die Alternativen eines disjunktiven Urteils koëxistieren können oder nicht (vgl. S. 168); doch ziehe ich die Ansicht, daß sie es können, bei weitem vor. Was das Tatsächliche betrifft, ist es sehr wahrscheinlich, daß sehr einfache Lebewesen existieren, denen man weder mit Bestimmtheit rein vegetabilen, noch rein animalen Charakter zuschreiben kann, und die vielmehr etwas von der Natur eines jeden derselben haben.

Als etwas verwickelteres Beispiel zur Demonstration der Tragweite dieses Systems, wollen wir die von Boole in seinem

„Laws of Thought" S. 125 behandelten folgenden Prämissen betrachten:

„Ähnliche Figuren heißen solche, die entsprechend gleiche Winkel und proportionale Seiten haben.

Dreiecke mit entsprechend gleichen Winkeln haben entsprehend proportionale Seiten und umgekehrt:

Dreiecke mit proportionalen Seiten haben gleiche Winkel."

Setzen wir nun

A = ähnliche Figur,
B = Dreieck,
C = mit entsprechenden gleichen Wiukeln,
D = mit entsprechenden proportionalen Seiten,

so laufen die Prämissen auf die folgenden Behauptungen hinaus:

A ist identisch mit C D,

und

B C ist identisch mit B D;

mit anderen Worten, alle A müssen C D, alle C D A sein; alle B C B D und alle B D B C.

Die Zahl der möglichen Kombinationen dieser Buchstaben beträgt 16 und wird durch das folgende Schema vergegenwärtigt:

A B C D	a B C D
A B C d	a B C d
A B c D	a B c D
A B c d	a B c d
A b C D	a b C D
A b C d	a b C d
A b c D	a b c D
A b c d	a b c d

Vergleichen wir jede dieser Gruppen mit den Prämissen, so sehen wir, daß A B C d, A B c D, A B c d u. a. gestrichen werden, weil jedes A auch ein C D sein muß. Die Kombinationen a B C D und a b C D sind zu streichen, weil jedes C D ein A sein muß. Ferner ist a B C d unverträglich mit der Bedingung, daß jedes B C auch ein B D sein muß, und wenn der Leser die Untersuchung sorgfältig weiterführt, bleiben nur sechs Kombinationen übrig, die mit allen Prämissen übereinstimmen, nämlich:

A B C D	a B c d
A b C D	a b C d
	a b c D
	a b c d

Aus diesen Kombinationen können wir jede beliebige Beschreibung der Dinge entnehmen, die mit den Prämissen übereinstimmt. Die Klasse A der ähnlichen Figuren kommt nur in zwei, die negative Klasse der unähnlichen Figuren in vier Kombinationen vor, aus denen wir die folgenden Schlüsse ziehen können: „Unähnliche Figuren bestehen aus allen Dreiecken, welche nicht entsprechend gleiche Winkel und proportionale Seiten haben (a B c d), ferner aus allen jenen Figuren, die, wiewohl keine Dreiecke, entweder gleiche Winkel und nicht-proportionale Seiten (a b C d) oder entsprechend proportionale Seiten und ungleiche Winkel (a b c D) oder weder proportionale Seiten noch gleiche Winkel haben (a b c d)."

Bei Ausführung dieser Methode des Schließens erkennt man leicht, daß sie auf ganz mechanische Art vor sich geht und die einzige Unbequemlichkeit in der großen Zahl der zu prüfenden Alternativen und Kombinationen besteht. Ich habe daher mehrere Arten ersonnen, durch deren Anwendung die Arbeit verringert werden kann. Die einfachste derselben besteht darin, daß man die Reihe der 16 Kombinationen auf der vorigen Seite, die immer wieder in logischen Problemen auftritt, mit größeren und kleineren Buchstaben auf eine gewöhnliche Schiefertafel eingraviert, so daß die auszuschließenden leicht mit einem gewöhnlichen Schieferstift durchstrichen werden können und doch die Reihe wieder für eine spätere logische Frage benutzt werden kann. Ein zweites Hilfsmittel, welches ich den logischen Abakus genannt habe, wird durch Aufdrucken der Lettern auf kleine mit einem Stift versehene Stückchen Holz hergestellt, die so gemacht sind, daß sich jede Gruppe mit leichter Mühe mechanisch befes igen läßt; ein logisches Problem ist dann schneller mit der Hand als mit dem Kopfe lösbar. In noch jüngerer Zeit habe ich das System auf eine vollkommen mechanische Form gebracht, durch die das Ganze der indirekten Schlüsse in einer Art logischer Maschine verkörpert wurde. Auf der Vorderseite der Maschine sieht man gewisse bewegliche

hölzerne Stäbe mit dem Satz der obigen 16 Buchstabengruppen. Am Fuße der Maschine sind 21 Tasten ähnlich wie bei einem Klavier; acht Tasten linker Hand sind mit den Buchstaben A, a, B, b, C, c, D, d bezeichnet und sind bestimmt, die in dem Subjekt eines Urteils auftretenden Begriffe darzustellen. Acht andere Tasten rechter Hand haben die gleichen Buchstaben bezw. Begriffe darzustellen, wenn sie als Prädikat auftreten. Die Kopula eines Urteils ist durch eine Taste in der Mitte der Reihen dargestellt, der Punkt durch eine auf der äußersten Rechten, während zwei andere Tasten für die disjunktive Konjunktion oder bestimmt sind, je nachdem sie im Subjekt oder Prädikat auftritt. Werden nun die Buchstaben an Stelle der Begriffe des Syllogismus oder eines anderen logischen Schlusses eingesetzt und die Tasten genau nach der den Worten der Prämissen entsprechenden Ordnung gedrückt, so werden die 16 Kombinationen so ausgesucht und angeordnet, daß zum Schlusse nur die möglichen Kombinationen sichtbar bleiben. Welche Frage dann auch immer an die Maschine gestellt wird, stets erteilen die übrigbleibenden Buchstabengruppen eine unfehlbare Antwort. Die innere Konstruktion der Maschine ist eine solche, daß sie jene Arbeit des Schließens, die beim Boole'schen System durch sehr komplizierte mathematische Berechnungen zustande kam, selbsttätig verrichtet. Es muß noch bemerkt werden, daß auf der äußersten Linken sich noch eine letzte Taste befindet, welche den Zweck hat, alle vorausgegangenen Operationen wieder rückgängig zu machen und sämtliche Gruppen wieder auf ihren ursprünglichen Platz zurückzuführen, so daß die Maschine dann wieder zur Lösung eines neuen Problems bereit steht.

Ein Bericht über diese logische Maschine befindet sich in den „Proceedings of the Royal Society" vom 20. Januar 1870, an welchem Tage auch die Maschine den Mitgliedern der Gesellschaft in Tätigkeit vorgeführt wurde. Die Prinzipien der hier beschriebenen Schlußmethode finden sich vollständiger auseinander gesetzt in den von mir 1869 bezw. 1874 veröffentlichten Werken „The Substitution of Similars"[1]) und

[1]) The Substitutions of Similars, the true Principle of Reasoning, derived from a modification of Aristotle's Dictum. London, Macmillan and Co. 1869.

„The Principles of Science“.[1]) Ich kann noch hinzufügen, daß jedes dieser Werke gewisse Ansichten über die wirkliche Natur des Schlußprozesses entwickelt, deren Aufnahme in ein elementares Werk, wie das vorliegende, ich wegen ihres spekulativen Charakters nicht für angezeigt gehalten habe. Andererseits ist das von mir aus Boole's System abgeleitete Schlußverfahren so selbstverständlicher Art und durch die Möglichkeit seiner Ausführung durch ein mechanisches Verfahren so klar als wahr nachgewiesen, daß ich nicht gezögert habe, es zur Kenntnis des Lesers zu bringen.

Literatur. George Boole, Mathematical Analysis of Logic, 1847; An Investigation of the Laws of Thought, London, Walton and Maberly, 1854; Wundt a. a. O.; Schröder, Vorlesungen über die Algebra der Logik 1895—1906; Russell, The principles of mathematics, Cambridge 1903; Couturat, l'algèbre de la logique, Paris 1905; Burali-Forti, Logica matematica 1894; Leibniz, Non inelegans specimen demonstrandi in abstractis, Op. philos. ed. Erdmann, Berolini 1840 Pars I pag. 94; Peano Notations de logique mathematique (in Formulaire de Mathématiques) Turin 1894. Enc. d. philos. Wiss. I Bd. Logik (Royce und Couturat).

Aufgaben.

1. Wende diese Schlußart zum Beweise der Syllogismen auf S. 143 in Cesare und Camestres an.
2. Zeige, daß, wenn kein A B ist, dann kein B A ist; und daß, wenn alle A alle B sind, dann alle Nicht-A alle Nicht-B sind.
3. Entwickle den Begriff Substanz in Bezug auf die Begriffe vegetabilisch, animalisch, organisch; dann suche jene Kombinationen heraus, welche mit den folgenden Prämissen übereinstimmmen:

   „Was vegetabilisch ist, ist nicht animalisch, wohl aber organisch; was animalisch, ist organisch.“
4. Beweise die Gültigkeit des Schlusses: „Gott siegt immer und das Laster unterliegt immer; somit kann der Sieger nicht im Unrecht, noch der Besiegte im Rechte sein.“

---

[1]) The Principles of Science: a Treatise on Logic and Scientific Method. 2 vols. London, Macmillan and Co. 7. Aufl. 1900.

5. Von einer bestimmten Klasse von Dingen ist bekannt:
   (1) Wo sich die Eigenschaft A vorfindet, fehlt B.
   (2) Wo B ist und nur wo B ist, sind C und D.
   Was kann man aus diesen Prämisssen über die Klasse von Dingen schließen, bei der C aber nicht A vorhanden ist?
6. Wenn alle A B sind; alle B C sind; alle C D sind, zeige, daß alle A D sind, und daß alle Nicht-D Nicht-A sind.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Über Methode, Analyse und Synthese.

Viele logische Schriftsteller sind der Ansicht, daß außer den drei Teilen der logischen Lehre, die der Reihe nach von den Begriffen, Urteilen und Schlüssen handeln, es noch einen vierten Teil gibt, der von der Methode handelt. Gerade so wie die Lehre vom Urteil die Anordnung der Begriffe und ihre Verbindung zu Urteilen, und die Lehre vom Schlusse die Anordnung von Urteilen zu Schlüssen betrachtet, so sollte es in ähnlicher Weise einen vierten Teil, genannt Methodenlehre, geben, der die Anordnung der Schlüsse und ihre Vereinigung zu ganzen Abhandlungen leitet. **Methode** ist dementsprechend definiert worden als solch eine Anordnung der Teile einer Abhandlung, daß das Ganze so leicht verständlich als möglich wird.

Der berühmte, in der Bartholomäusnacht umgekommene Peter Ramus hat zuerst vorgeschlagen, die Methodenlehre auf diese Weise zu einem Teile der Logik zu machen; trotzdem ist ein Zweifel wohl erlaubt, ob sich ein bestimmter Kreis von Regeln oder Grundsätzen über die Anordnung von Schlüssen überhaupt wird geben lassen. Jede besondere Abhandlung muß aus Schlüssen bestehen, die der eigentümlichen Natur des Gegenstandes gemäß sind; für die Behandlung von Dingen, die in der Behandlungsweise außerordentlich verschieden sind, lassen sich aber keine allgemeinen Regeln geben. Infolgedessen sind auch die angenommenen allgemeinen Regeln nichts anderes als Selbst-

verständlichkeiten, d. h. sie sagen uns nichts, was wir nicht schon früher gewußt haben müssen. So werden wir belehrt, bei der Abfassung irgend einer Abhandlung sorgsam darauf zu achten, daß

1. nichts fehle oder überflüssiger Weise vorhanden sei,
2. die einzelnen Teile mit einander übereinstimmen,
3. nichts behandelt werde, außer was für den Gegenstand oder Zweck dienlich ist,
4. die einzelnen Teile durch passende Übergänge verbunden werden.

Es ist aber klar, daß die ganze Schwierigkeit in der Entscheidung liegt, was als mangelnd oder als überflüssig, passend oder folgerichtig anzusehen sei. Regeln dieser Art sagen uns, einfach das zu tun, was wir tun sollen, ohne zu definieren, was dies sei.

Nichtsdestoweniger gibt es gewisse allgemeine Behandlungsweisen für beliebige Gegenstände, die klar beschrieben und vom Lernenden wohl verstanden werden können. Die Logik kann ihn nicht genau darüber unterrichten, wie und wann er jede Art der Methode anzuwenden hat, doch kann sie ihn über Natur und Tragweite der Methoden belehren, so daß er leichter befähigt wird, sie richtig zu gebrauchen. Wir haben zu unterscheiden:

1. Die Methode der Forschung,
2. die Methode des Unterrichtes.

Die Methode der Forschung kommt bei dem Erwerbe des Wissens zur Anwendung und besteht in Wirklichkeit aus jenen Vorgängen des Schließens und der Induktion, durch die allgemeine Wahrheiten auf dem Wege der Sammlung und Prüfung besonderer Tatsachen gewonnen werden. Diese Methode wird den Gegenstand der meisten noch übrigen Kapitel bilden. Die zweite Methode kommt nur dann zur Anwendung, wenn die Erkenntnis bereits erreicht und in die Formen allgemeiner Gesetze, Regeln, Grundsätze oder Wahrheiten gekleidet ist, so daß wir uns nurmehr mit diesen bekannt zu machen und die passende Art zu beachten haben, auf die sie in Spezialfällen anzuwenden sind, um eine völlige Kenntnis des Gegenstandes zu vermitteln.

Ein Schüler z. B., der Lateinisch, Griechisch, Französich, Englisch oder eine andere wohlbekannte Sprache lernt, bekommt eine vollständige Grammatik und Syntax in die Hand, welche die Gesamtheit aller Prinzipien und Gesetze der Sprache ausdrükt. Er erhält diese Belehrungen und nimmt sie auf die Autorität des Lehrers oder des Verfassers des Buches hin als wahr an; er hat, nachdem er sich mit ihnen vertraut gemacht hat, nichts anderes zu tun, als sie beim Lesen und Schreiben der Sprache zur Anwendung zu bringen. Kurz, er folgt der Methode des Unterrichtes. Dieses Verfahren ist jedoch völlig entgegengesetzt dem, das ein Gelehrter einschlagen muß, der einige in einer unbekannten Sprache geschriebene Schriften erhalten hat und aus ihnen das Alphabet, die Worte, die Grammatik und die Syntax der Sprache herauszubringen trachtet. Er hat nicht die Gesetze der Grammatik vor sich, sondern Worte und Sätze, welche diese Gesetze befolgen; und er hat die Gesetze womöglich durch Beachtung ihrer Wirkungen auf das Geschriebene zu entdecken. Kurz, er verfolgt die Methode der Forschung, die in einer langwierigen Vergleichung von Buchstaben, Worten und Sätzen besteht, aus der sich die häufigsten Kombinationen und Formen ihres Auftretens ergeben. Das Verfahren wird ein streng induktives sein, so wie ich es zum Teil in den Kapiteln über Induktion an Beispielen erläutern werde; es ist aber weit schwieriger als die Methode des Unterrichtes und hängt sehr viel von dem glücklichen Gebrauche der Konjektur und Hypothese ab, der eine gewisse Geschicklichkeit und Erfindungsgabe erfordert.

Genau dasselbe läßt sich von den Forschungen über Naturkörper und Naturerscheinungen sagen. Die Prinzipien der Mechanik, des Hebels, der schiefen Ebene und anderer mechanischer Vorrichtungen oder die Gesetze der Bewegung erscheinen uns in den Lehrbüchern verhältnismäßig einfach und leicht zu erklären. Die ersten Forscher aber besaßen nicht solche Bücher, sie hatten bloß das Buch der Natur vor sich, in welchem nicht die Gesetze sondern ihre Ergebnisse stehen, und es gelang erst nach einer Reihe geduldigster und geschicktester Untersuchungen diese Gesetze herauszufinden. Jetzt ist es sehr leicht das Kopernikanische System der Astronomie zu verstehen,

das die Planeten in Kreisen von verschiedener Größe sich um die Sonne drehen läßt. Kennen wir einmal die Theorie, so können wir leicht sehen, warum die Planeten so verschiedene Bewegungen und Lagen haben und warum sie mitunter still stehen; es ist deshalb leicht zu ersehen, weil die Planeten außer ihrer eigenen Bewegung noch an der durch die Erdrotation verursachten täglichen Bewegung des Himmels teilnehmen. Alle diese Veränderungen der Lage waren aber den Alten, die die Erde als stillstehend ansahen, ganz rätselhaft.

Die Methode der Forschung beginnt somit bei den sinnfälligen Tatsachen und hat die schwierige Aufgabe, jene allgemeinen Gesetze oder Prinzipien zu entdecken, die nur durch den Verstand aufgefaßt werden können. Man hat daher ganz passend bemerkt, daß die Methode der Forschung von den uns oder unseren Sinnen besser bekannten Dingen (nobis notiora) zu den einfacheren oder der Natur besser bekannten (notiora naturae) fortschreite. Die Methode des Unterrichtes schreitet nach der entgegengesetzten Richtung fort, sie beginnt mit den notiora naturae und versucht von da aus die nobis notiora zu erklären.[1]) Der Unterschied ist fast derselbe wie zwischen verstecken und suchen. Wer ein Ding versteckt hat, weiß, wo es zu finden ist; in dieser Lage befindet sich aber nicht der Entdecker, der keinen Leitfaden besitzt außer dem, der im eigenen, emsigen und scharfsinnigen Suchen liegt.

Mit dem Unterschiede zwischen den Methoden der Forschung und des Unterrichtes fällt auch nahezu zusammen der zwischen den Methoden der Analyse und der Synthese. Es ist in der Tat von großer Wichtigkeit, daß der Leser die Bedeutung dieser Begriffe nach ihren verschiedenen Anwendungen klar erkenne. Die Analyse ist das Verfahren der Auflösung eines Ganzen in seine Teile, und die Synthese das der Vereinigung der Teile zu einem Ganzen. Der analytische Chemiker, der ein Stück Mineral zur Prüfung zugewiesen erhält, kann imstande sein, die ver-

---

[1]) Das ist heute freilich nicht mehr uneingeschränkt gültig, seitdem man sich immer mehr bemüht, auch beim Unterrichte nach Möglichkeit den Wegen der Forschung nahe zu bleiben. Anm. d. Herausg.

schiedenen chemischen Elemente, aus denen es zusammengesetzt ist, völlig voneinander zu scheiden und ihre Natur, wie ihre Maßverhältnisse festzustellen. Das nennt man chemische Analyse. In andern Fällen vermischt der Chemiker sorgfältig abgewogene Mengen bestimmter einfacher Substanzen und vereinigt sie zu einem neuen zusammengesetzten Körper. Das nennt man dann chemische Synthese. Die logische Analyse und Synthese darf mit den physischen Handlungen nicht vermengt werden, doch sind sie nichtsdestoweniger Handlungen des Geistes von analogem Charakter.

Bei der logischen Synthese beginnen wir mit Begriffen oder Ideen, die möglichst einfach sind, und kombinieren dieselben. Das lehrreichste Beispiel hierfür haben wir an den Elementen der Geometrie. Euklid beginnt mit gewissen einfachen Begriffen von Punkten, geraden Linien, Winkeln, rechten Winkeln, Kreisen usf., bildet durch Verbindung dreier gerader Linien ein Dreieck und durch Hinzufügung des Begriffes eines rechten Winkels den Begriff eines rechtwinkligen Dreiecks. Durch Vereinigung vier anderer gleicher, gerader, zueinander rechtwinkliger Linien gewinnen wir die Idee eines Quadrates, und wenn wir uns je ein solches Quadrat über den Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks gebildet denken und aus den notwendigen Eigenschaften dieser Figuren Schlüße ziehen, so entdecken wir, daß die zwei Quadrate über den den rechten Winkel einschließenden Seiten zusammen genau so groß sind wie das Quadrat über der dritten Seite, wie in dem 47. Satze von Euklids erstem Buche gezeigt wird. Das ist ein gutes Beispiel für die Kombination einfacher Ideen zu komplizierteren.

Oft haben wir indessen in der Geometrie den entgegengesetzten Weg der Analyse zu verfolgen. Es kann uns eine verwickelte geometrische Figur gegeben sein, die wir, um ihre Eigenschaften kennen zu lernen, in abgesonderte Teile auflösen müssen, um so die Eigenschaften dieser Teile getrennt von den andern beobachten zu können.

Ein ähnlicher Unterschied zwischen analytischen und synthetischen Methoden läßt sich auch auf dem Gebiete der Naturwissenschaften verfolgen. Durch genaue Registrierung meteorologischer Daten können wir leicht eine ungeheure Zahl

von Tatsachen sammeln, bei deren jeder eine Menge verschiedener Umstände zusammenwirken. So haben wir bei jedem Sturm oder Regenschauer die Richtung und Stärke des Windes zu beobachten, die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Höhe und Gestalt der Wolken, die gefallene Regenmenge oder eventuellen gleichzeitigen Blitz und Donner. Wenn wir daran gehen, durch die Analyse allein die Veränderungen des Wetters zu erklären, so müssen wir jeden Sturm oder Wetterumschlag in seine besonderen Umstände auflösen und durch Vergleichung derselben untereinander zu entdecken versuchen, welche Umstände gewöhnlich zusammenfallen. Wir können so ohne Zweifel mit beträchtlicher Sicherheit feststellen, was für Arten von Wolken und was für Veränderungen des Windes, der Temperatur, der Feuchtigkeit usf. gewöhnlich einem bestimmten Wetter vorangehen, und wir können selbst mit der Zeit eine gewisse, wenn auch unvollkommene Erklärung der atmosphärischen Vorgänge geben.

Wir können aber ebenso mit Vorteil die synthetische Methode zur Anwendung bringen. Aus früheren chemischen Untersuchungen wissen wir, daß die Atmosphäre hauptsächlich aus zwei Gasen besteht, Sauerstoff und Stickstoff, denen wechselnde Mengen von Wasserdampf beigemischt sind. Wir können nun experimentell prüfen, was geschieht, wenn Luftmengen verschiedenen Feuchtigkeitsgehaltes komprimiert oder expandiert oder miteinander gemischt werden, wie es so häufig in der Atmosphäre geschieht. Man findet dann, daß durch Ausdehnung feuchter Luft immer Nebel entsteht, der in Regentropfen herabfallen kann. Hutton fand außerdem, daß bei Mischung kalter feuchter Luft mit warmer feuchter Luft gleichfalls Nebel entsteht. Aus solchen Experimenten im kleinen können wir mit Sicherheit auf die Vorgänge in der Atmosphäre schließen. Nehmen wir alle unsere Kenntnisse über Luft, Wind, Wolken und Blitz aus den Wissenschaften der Chemie, Mechanik und Elektrizität zusammen, so können wir die Vorgänge bei einem Gewitter viel vollständiger erklären, als dies durch bloße direkte Beobachtung der Vorgänge bei einem Unwetter möglich wäre. Wir nehmen hier indessen die Methoden induktiver Forschung vorweg, die wir in den folgenden Kapiteln betrachten müssen. Es wird sich

herausstellen, daß die Induktion aequivalent der Analyse ist, und daß die deduktiven Schlußarten, die wir in früheren Kapiteln betrachtet haben, einen synthetischen Charakter tragen.

Man hat gesagt, daß die synthetische Methode gewöhnlich den Methoden des Unterrichtes und die analytische denen der Forschung entspricht. Doch ist es möglich, neue Wahrheiten durch Synthese zu entdecken und alte durch Analyse zu lehren. John Herschel nimmt in seinen wohlbekannten „Outlines of Astronomy" zum Teil die analytische Methode an; er nimmt am Anfang einen Beobachter an, der die Erscheinungen der Himmelskörper und die Erdoberfläche überblickt und nach einer Erklärung sucht; er führt ihn sodann durch eine Reihe von Schlüssen zur Erkenntnis der Kugelgestalt der Erde, die sich aus diesen Erscheinungen ergibt, ihrer Umdrehung um ihre eigene Achse und um die Sonne und ihrer untergeordneten Stellung als eines der kleineren Planeten des Sonnensystems. Normann Lockyers „Elementary Lessons in Astronomy" bilden ein gutes Beispiel für die synthetische Methode des Unterrichts; denn sie beginnen mit der Beschreibung der Sonne, des Mittelpunktes des Systems, und fügen der Reihe nach die Planeten und andere Glieder des Systems hinzu, bis wir schließlich das ganze Bild vor uns haben; der Leser, der zeitweilig etwas auf die Autorität des Verfassers hin angenommen, sieht schließlich, daß die Beschreibung der Wahrheit entspricht. Jede Methode hat, wie man zugeben muß, ihre Vorteile.

Es muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß die Bedeutung der Analyse und somit auch der Synthese eine andere wird, je nachdem man auf Inhalt oder Umfang der Begriffe sieht. Um eine Klasse von Dingen dem Umfange nach zu teilen oder zu analysieren, muß ich eine Eigenschaft oder einen Unterschied hinzufügen. So teile ich die Klasse Organismen ein, indem ich die Eigenschaft vegetabil hinzunehme und die vegetabilen Organismen von den nicht vegetabilen sondere. Analyse dem Umfange nach ist somit ganz dasselbe Verfahren wie Synthese dem Inhalte nach; und umgekehrt, wenn ich eine Gruppe von Eigenschaften auflöse oder analysiere, so gehört jeder Teil einer dem Umfange nach weiteren Klasse an. Wenn ich den Begriff „vegetabiler Organismus" analysiere

und den Begriff Organismus getrennt von dem Begriffe vegetabil betrachte, ist es klar, daß ich die ganze Klasse der tierischen Organismen der betrachteten Klasse hinzufüge — so daß die Analyse dem Inhalte nach eine Synthese dem Umfange nach ist. Der Leser, der den Inhalt des 5. und des 12. Kapitels gehörig beachtet hat, wird wahrscheinlich erkennen, daß der Zusammenhang der zwei Prozesse nur eine Wiederholung des Gesetzes ist (S. 40), demzufolge der Inhalt des Begriffes in demselben Maße wächst, wie der Umfang abnimmt.

Um den Unterschied zwischen der auf deduktivem und der auf induktivem Wege erlangten Kenntnis auszudrücken, werden oft die lateinischen Ausdrücke a priori und a posteriori benützt. Unter einem Denken a priori verstehen wir ein Schließen auf Grund bereits bekannter Wahrheiten; ein Denken a posteriori unternimmt im Gegenteil, aus den Folgen einer allgemeinen Wahrheit auf diese selbst zu schließen. Viele Philosophen sind der Ansicht, daß der Geist von Natur aus sich im Besitze gewisser Gesetze oder Wahrheiten befinde, die er bei jedem Denkakt anerkennen müsse; alle diese wären, falls sie existieren, Wahrheiten a priori. Es kann z. B. nicht bezweifelt werden, daß wir stets bei unserem Denken die drei im 14. Kapitel betrachteten Grundgesetze des Denkens anerkennen müssen. Wir haben hier ein Wissen a priori vor uns, daß „die Materie nicht zugleich Gewicht haben und nicht haben kann“ oder „daß jedes Ding entweder selbstleuchtend oder nichtselbstleuchtend sein muß“. Hingegen gibt es kein Denkgesetz, das uns zu denken zwingt, daß die Materie Gewicht besitzt, der lichtvermittelnde Äther hingegen nicht; daß Jupiter und Venus nicht selbstleuchtend sind, wohl aber bis zu einem gewissen Grade die Kometen; das sind Tatsachen, die ohne Zweifel notwendige Konsequenzen der Naturgesetze und des allgemeinen Weltenplanes sind; nur sind wir von Natur aus nicht mit allen Geheimnissen der Schöpfung vertraut, wir lernen sie durch Beobachtung, durch die Methode a posteriori.

Hingegen ist es gegenwärtig nicht üblich, den Namen a priori auf jene Wahrheiten einzuschränken, die ohne Hilfe der Erfahrung gewonnen worden sind. Eine Erkenntnis kann ihrem Ursprunge nach a posteriori sein und doch, nachdem

sie lange bekannt ist und die größte Sicherheit erlangt hat, zur Grundlage von Deduktionen werden und dann als eine a priorische bezeichnet werden. So sind gegenwärtig alle Männer der Wissenschaft überzeugt, daß Kraft durch keinen wie immer gearteten Vorgang in der Natur vernichtet oder neu erschaffen werden kann. Wenn dies wahr ist, muß die Kraft, welche beim Aufprall einer Flintenkugel auf eine Scheibe verloren geht, in etwas anderes verwandelt werden, und aus Gründen a priori können wir behaupten, daß Wärme entstehen wird.[1]) Es ist richtig, daß wir leicht dieselbe Wahrheit a posteriori erkennen können, wenn wir Teile der Kugel, welche die Scheibe getroffen hat, auflesen und ihre Erwärmung beobachten. Die Erkenntnis a priori besitzt indessen einen großen Vorteil; sie kann oft in Fällen zur Anwendung kommen, wo Experiment oder Beobachtung mit Schwierigkeiten zu kämpfen hätten. Wenn ich einen Stein aufhebe und fallen lasse, vermöchten die empfindlichsten Instrumente schwerlich die durch den Fall auf die Erde erzeugte Wärme anzuzeigen; dennoch wissen wir aus Gründen a priori, daß diese vorhanden sein muß, und können auch den Betrag der erzeugten Wärme leicht berechnen. Ebenso ist es uns, ohne uns mit einer Beobachtung bemühen zu müssen, bekannt, daß der Niagarafall wie andere Wasserfälle Wärme erzeugt. Dies ist ein schönes Beispiel eines a priorischen Wissens, weil niemand, der von der Tatsache vernommen, diese a posteriori nachgeprüft hat; nichtsdestoweniger gründet sich diese Erkenntnis ursprünglich auf die Experimente von Joule, der in gewissen, wohl gewählten Fällen beobachtet hat, welcher Betrag an Kraft[2]) einer bestimmten Wärmemenge äquivalent ist. Der Leser muß sich indessen sorgfältig hüten, den so bestimmten Begriff des a priori mit dem von solchen Philosophen ihm gegebenen zu verwechseln, die der Ansicht waren, der Geist befinde sich im Besitze eines Wissens, das von aller Erfahrung unabhängig ist.

Es ist nicht schwer zu sehen, daß die Methode a priori mit der synthetischen Methode in bezug auf den Inhalt der

---

[1]) In der deutschen Philosophie ist diese Erweiterung des ursprünglichen kantischen Begriffes des a priori nicht üblich. Anm. d. Herausg.

[2]) „Energie" nach dem heutigen Sprachgebrauch. Anm. d. Herausg.

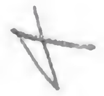
Begriffe (vgl. S. 217), die a posteriorische natürlich mit der analytischen äquivalent ist. Den gleichen Unterschied drücken auch die Worte deduktiv und induktiv aus, die wir in den folgenden Kapiteln oft werden gebrauchen müssen.

Literatur: Bezüglich allgemeiner Bemerkungen über die Methode vergleiche die Logik von Port Royal, 4. Teil; Sigwart § 45—47; Wundt S. 399—460; Erdmann § 36—39.

Aufgaben.

1. Welche Stellung haben die älteren logischen Schriftsteller der Methodenlehre zugewiesen, und welches sind ihre Regeln?
2. Erkläre die Ausdrücke nobis notiora und notiora naturae!
3. Welcher Art ist die gewöhnliche Methode des Unterrichtes?
4. Zeige, daß die Analyse des Umfanges eine Synthese des Inhalts ist, indem du einige der Begriffe aus der 5. Frage des 5. Kapitels zur Veranschaulichung heranziehst.
5. Erkläre genau die wahre Bedeutung der Ausdrücke: Wissen a priori und a posteriori.
6. Zu welcher Art gehört unser Wissen über die folgenden Tatsachen:
   (1) Das Licht der Sterne braucht lange Zeit, um uns zu erreichen.
   (2) Die Impfung ist ein Schutzmittel gegen Blattern.
   (3) Ein Meteor erhitzt sich beim Durchgang durch die Atmosphäre.
   (4) Es muß entweder Bewohner des Jupiter geben oder es gibt keine.

Fünfundzwanzigstes Kapitel.



Die vollständige Induktion und der Induktionsschluß.

Wir haben in den früheren Kapiteln das deduktive Denken betrachtet, das in der synthetischen Verbindung zweier oder mehrerer Urteile besteht und zu einem Schlusse führt, der ein

Urteil oder eine Wahrheit von geringerer Allgemeinheit als die Prämissen darstellt, d. h. ein solches, das auf weniger Einzelfälle anwendbar ist als die Prämissen, aus denen geschlossen wurde, jede für sich es wären. Wenn ich die allgemeine Wahrheit, daß „die Metalle gute Wärmeleiter sind", mit dem Satze verbinde, daß „Aluminium ein Metall ist", so kann ich mittels eines Syllogismus nach Barbara schließen, daß „Aluminium ein guter Wärmeleiter ist". Nachdem dies ein Urteil ist, das sich nur auf ein einziges Metall bezieht, so ist es offenbar weniger allgemein als die Prämisse, die sich auf alle Metalle überhaupt bezieht. Bei der Induktion gehen wir im Gegenteil von weniger allgemeinen oder selbst von Einzeltatsachen aus und gehen zu allgemeineren Urteilen, Wahrheiten, oder wie man gewöhnlich sagt, Naturgesetzen über. Ist uns bekannt, daß sich Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter usw. in elliptischen Bahnen um die Sonne bewegen, so sind wir imstande, zu der einfachen und allgemeinen Wahrheit zu kommen, daß „alle Planeten sich in elliptischen Bahnen um die Sonne bewegen". Das ist ein Beispiel eines induktiven Schlußverfahrens.

Allerdings können wir auch schließen, ohne daß der Schlußsatz mehr oder weniger allgemein würde als die Prämissen, wie in den folgenden Beispielen:

Snowdon ist der höchste Berg von England und Wales.
Snowdon ist nicht so hoch als Ben Nevis.
Somit ist der höchste Berg von England und Wales nicht so hoch als Ben Nevis.

Oder:

Lithium ist das leichteste bekannte Metall.
Lithium ist jenes Metall, das im Spektrum an einer einzigen hellen roten Linie erkennbar ist.
Somit ist das leichteste bekannte Metall im Spektrum an einer einzigen hellen roten Linie erkennbar.

In diesen Beispielen sind alle Urteile Einzelurteile und behaupten bloß die Identität von Einzelbegriffen, so daß keine Änderung der Allgemeinheit stattfindet. Jeder Schlußsatz richtet sich gerade so auf einen einzelnen Gegenstand wie die Prä-

missen. Diese Art von Schlüssen ist passender Weise Traduktion genannt worden.[1])

Die Induktion ist eine viel schwierigere und wichtigere Schlußart als die Traduktion oder selbst Deduktion; denn sie kommt bei der Entdeckung allgemeiner Gesetze oder Gleichförmigkeiten, bei ursächlichen Beziehungen, kurz bei allen allgemeinen Wahrheiten zur Anwendung, die über die zahllosen und ungeheuer mannigfaltigen Ereignisse in der uns umgebenden Natur ausgesprochen werden können. Der größte Teil, wenn nicht, wie manche Philosophen annehmen, das Ganze unserer Erkenntnis stammt in letzter Instanz aus dem induktiven Denken. Der Geist ist nicht, wie man anscheinend sehr richtig gesagt hat, mit einem Wissen in Form allgemeiner, fertiger und ihm aufgedruckter Wahrheiten, sondern mit Fähigkeiten zu beobachten, zu vergleichen und zu schließen ausgestattet, die, wohleingelernt und geübt, geeignet erscheinen, uns eine Kenntnis der Welt außer uns und der Welt in uns zu verschaffen. Selbst wenn wir auf synthetische und deduktive Art aus einfachen Ideen und Wahrheiten schließen, die im Geiste bereit zu sein scheinen, wie im Falle der geometrischen Wissenschaft, kann es sein, daß wir diese einfachen Ideen und Wahrheiten aus früheren Beobachtungen oder aus einer in fast unbewußter Art vollzogenen Induktion gewonnen haben. Das ist ein strittiger Punkt, über den ich hier nicht in abschließender Weise mich äußern will; doch ist, wenn es sich mit der Wahrheit so verhält, wie behauptet wird, die Induktion die Art, durch welche das ganze Material unseres Wissens dem Geiste zugeführt und von ihm analysiert wird. Die Deduktion ist dann das fast ebenso wichtige Verfahren, durch welches die so erworbene Kenntnis nutzbar gemacht, und durch das, wie wir sehen werden, neue Induktion viel komplizierterer Art ermöglicht wird.

Eine Induktion, d. h. ein einzelner Induktionsschluß, wird vollständig genannt, wenn alle möglichen Fälle oder Beispiele, auf die sich der Schluß beziehen kann, geprüft und in

[1]) Dieser Name ist im Deutschen nicht üblich. W. Wundt nennt diese Art Schlüsse „Identitätsschlüsse“.

den Prämissen aufgezählt worden sind. Wenn es, wie gewöhnlich, unmöglich ist, alle Fälle zu prüfen, da sie sich in künftigen Zeiten, entfernten Erdteilen oder andern Gegenden des Weltalls ereignen können, nennt man die Induktion eine unvollständige. Die Behauptung, daß alle Monate des Jahres weniger als 32 Tage zählen, ist durch vollkommene Induktion gewonnen und stellt einen sicheren Schluß dar, weil der Kalender eine menschliche Einrichtung ist, so daß wir ohne jeglichen Zweifel wissen, wie viele Monate es gibt und leicht feststellen können, daß jeder weniger als 32 Tage hat. Die Behauptung jedoch, daß sich alle Planeten in einer Richtung, von West nach Ost, um die Sonne bewegen, rührt von einer unvollständigen Induktion her, denn es ist möglich, daß es jenseits des entferntesten bekannten Planeten Neptun noch entferntere gibt, und auf einen solchen würde sich obige Behauptung natürlich auch beziehen.

Daraus geht klar hervor, daß zwischen vollständiger und unvollständiger Induktion ein großer Unterschied besteht. Die letztere bildet ein gewisses Verfahren, durch das wir in den Stand gesetzt werden, Behauptungen über Dinge aufzustellen, die wir nie gesehen oder geprüft oder deren Existenz wir nie gekannt haben. Es ist jedoch wohl zu beachten, daß keine unvollständige Induktion einen sicheren Schluß zu ziehen erlaubt. Es kann sehr wahrscheinlich oder fast gewiß sein, daß die ungeprüften Fälle den untersuchten gleichen, aber es kann niemals wirklich gewiß sein. Es ist z. B. wohl möglich, daß ein neuer Planet sich um die Sonne in einer den andern Planeten entgegengesetzten Richtung bewegt. Im Falle der Trabanten, die zu einem Planeten gehören, ist mehr als eine solche Ausnahme entdeckt worden; auch begegnen uns beständig in der Geschichte der Wissenschaft Irrtümer, die aus der Erwartung, daß alle neuen Fälle den alten gleichen, entstanden sind. Die unvollständige Induktion gibt somit nur einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit, daß alle Fälle mit den untersuchten übereinstimmen werden. Die vollständige Induktion gibt andererseits einen notwendigen und sicheren Schluß, doch behauptet sie nichts über das hinaus, was in den Prämissen enthalten ist.

In der Tat unterscheidet sich Mill von fast allen andern

Logikern durch die Behauptung, daß die vollständige Induktion unschicklicherweise Induktion genannt worden ist, weil sie zu gar keiner neuen Erkenntnis führt. Er definiert die Induktion als den Schluß vom Bekannten auf das Unbekannte und betrachtet die ungeprüften Fälle, über die wir dem Anscheine nach Kenntnis erhalten, als den einzigen Gewinn des Schlußverfahrens. Die vollständige Induktion erscheint ihm daher überhaupt von keinem wissenschaftlichen Wert, da der Schlußsatz derselben eine bloße Wiederholung der Behauptung in kürzerer Form darstellt, ein bloßes Zusammenfassen der Prämissen. Es mag indessen betont werden, daß, wenn auch die vollständige Induktion weiter nichts wäre als ein abkürzendes Verfahren, sie trotzdem von großer Wichtigkeit sein und eine ständige Benützung in der Wissenschaft wie im gewöhnlichen Leben erfordern würde. Ohne sie könnten wir niemals eine zusammenfassende Behauptung aufstellen, sondern wären genötigt, jeden einzelnen Fall gesondert aufzuzählen. Nachdem wir alle Bücher einer Bibliothek durchgesehen und dieselben als deutsche Bücher erkannt hätten, wären wir außerstande, unsere Ergebnisse in der einen Behauptung zusammenzufassen „alle Bücher dieser Bibliothek sind deutsche Bücher“; sondern wären genötigt, jedesmal, wenn wir jemand mit dem Inhalt der Bibliothek bekannt machen wollten, das ganze Verzeichnis durchzugehen. Tatsache ist, daß das Vermögen, eine große Zahl von Einzeltatsachen auf einem sehr kleinen Raume auszudrücken, für den Fortschritt der Wissenschaft von wesentlichem Belange ist. Gerade so wie die ganze Kunst der Arithmetik in nichts anderem besteht, als in einer Reihe von Prozessen für die Abkürzung von Additionen und Subtraktionen, die uns in den Stand setzen, mit einer sehr großen Zahl von Einheiten in einer sehr kurzen Zeit zu operieren, so ist die vollständige Induktion unbedingt notwendig, um mit einer großen Zahl von Einzeltatsachen auf sehr kleinem Raume umgehen zu können.

Es ist gebräuchlich, die vollständige Induktion in der Form eines induktiven Syllogismus darzustellen, wie z. B.:

Merkur, Venus, Erde usf. drehen sich alle um die Sonne von West nach Ost.

Merkur, Venus, Erde usf. sind alle bekannte Planeten.

Somit drehen sich alle bekannte Planeten um die Sonne von West nach Ost.

Dieser Schluß ist eine richtige vollständige Induktion, weil der Schlußsatz nur über alle bekannten Planeten eine Behauptung enthält und eine Bezugnahme auf mögliche künftige Entdeckungen ausschließt; denn wir können auch voraussetzen, daß alle bekannten Planeten in den Prämissen aufgezählt worden sind. Die Form des Schlusses ist offenbar die eines Syllogismus der dritten Figur, nämlich Darapti, wobei der Mittelbegriff aus der Gruppe der bekannten Planeten besteht. In Wirklichkeit ist er indessen kein gewöhnlicher Syllogismus. Der Untersatz stellt nicht fest, daß Merkur, Venus, Erde, Neptun unter den bekannten Planeten enthalten sind, sondern daß sie selbst diese Planeten sind, d. h. mit ihnen identisch sind. Diese Prämisse ist dann ein doppelt allgemeines Urteil von der nicht im Aristotelischen System vertretenen Art. Demzufolge können wir merken, daß der Schlußsatz ein allgemeines Urteil ist, das ja sonst in der dritten Figur des Syllogismus als Schlußsatz nicht vorkommt.

Als weiteres Beispiel einer vollständigen Induktion können wir nehmen:

Jänner, Februar, ... Dezember enthalten jeder weniger als 32 Tage.

Jänner, ... Dezember sind die sämtlichen Monate des Jahres.

Somit enthalten sämtliche Monate des Jahres weniger als 32 Tage.

Trotz der entschiedenen Ablehnung von seiten W. Hamilton's scheint es die Untersuchung zu verlohnen, ob der Induktionsschluß nicht in Wirklichkeit die disjunktive Form des Syllogismus ist. So wäre ich geneigt, das letzte Beispiel in die Form zu kleiden:

Ein Monat des Jahres ist entweder Jänner oder Februar oder März ... oder Dezember; nun hat aber Jänner weniger als 32 Tage, Februar weniger als 32 Tage usf., bis wir zum Dezember kommen, der gleichfalls weniger als 32 Tage hat.

Daraus ergibt sich klar, daß ein Monat in jedem Falle weniger als 32 Tage hat; denn es gibt nur 12 mögliche Fälle,

und in jedem derselben tritt Bejahung ein. Tatsache ist, daß der Obersatz dieses Syllogismus ein zusammengezogener Satz mit 12 Subjekten ist und somit 12 verschiedenen logischen Urteilen gleichwertig ist. Der Untersatz ist entweder wie in meiner Darstellung ein disjunktives Urteil oder etwas von allem bisher dagewesenen Verschiedenes.

Von der vollständigen Induktion wollen wir zur unvollständigen übergehen; leider befinden sich die Ansichten der Logiker nicht in Übereinstimmung hinsichtlich der Gründe, die uns erlauben, nur einen Teil der Fälle in Betracht zu ziehen und das, was von diesen gilt, auf alle zu übertragen. Wenn wir etwa das in vielen Lehrbüchern benützte Beispiel nehmen und sagen:

> Dieser, jener und der andere Magnet ziehen Eisen an.
> Dieser, jener und der andere Magnet sind alle Magneten.
> Somit ziehen alle Magneten Eisen an,

so verwenden wir offenbar einen falschen Untersatz, weil dieser, jener und der andere Magnet, die wir untersucht haben, unmöglich alle existierenden Magnete sein können. Welche Form wir auch immer dem Schlusse geben mögen, stets wird eine Annahme da sein müssen, daß die untersuchten Magneten ein gutes Beispiel aller Magneten sind, so daß, was wir bei einigen finden, wir von allen erwarten können. Whately läßt diese Annahme in einer der Prämissen ausgedrückt sein und stellt den Induktionsschluß als einen Syllogismus nach Barbara in folgender Weise dar:

> Das, was diesem, jenem oder dem andern Magnet zukommt, kommt allen zu.
> Die Anziehung des Eisens kommt diesem, jenem und dem andern Magnet zu.
> Somit kommt sie allen zu.

Wiewohl dies ohne Zweifel ein korrekter Ausdruck der bei einer unvollständigen Induktion gemachten Annahme ist, erklärt er doch nicht im mindesten die Gründe, die uns eine solche Annahme zu machen gestatten, und auch nicht, unter welchen Umständen eine solche Annahme sich als wahr erweisen ließe: Einige Schriftsteller haben behauptet, daß es ein sogen. Prinzip

der Gleichförmigkeit der Natur gebe, das uns zu behaupten gestatte, daß das, was von einigen Dingen gilt, auch von derselben Art von Dingen richtig bleiben müsse. Es ist indessen zu bemerken, daß, falls es ein solches Prinzip gibt, es Ausnahmen ausgesetzt ist; denn viele Tatsachen, die bis zu einem gewissen Zeitpunkt für wahr gehalten worden sind, haben sich später nicht immer als solche erwiesen. So war z. B. eine breite und eine ununterbrochene Grundlage für einen Induktionsschluß da, daß alle Satelliten des Planetensystems sich in einer und derselben Richtung um ihre Planeten drehen. Nichtsdestoweniger hat es sich bei der Entdeckung der Satelliten des Uranus herausgestellt, daß sie sich in retrograder, d. h. den Richtungen der früher bekannten Satelliten entgegengesetzten Weise drehen und dieselbe Eigentümlichkeit hat sich auch bei den später entdeckten Satelliten des Neptun herausgestellt.

Wir verlegen die Frage über den verschiedenen Gewißheitsgrad der Induktion in den mancherlei Zweigen des Wissens auf das nächste Kapitel.

Literatur. Der Vorgeschrittene kann mit Vorteil die folgenden Werke zu Rate ziehen: Mansels Aldrich, Anhang, Noten G und H; Hamilton's Lectures on Logic, Lecture XVII und Anhang VII „On Induction and Example" 2. Bd. S. 358; J. St. Mill's System der Logik 3. Buch 2. Kap. „Von den sogen. uneigentlichen Induktionen"; Erdmann §§ 89—94; Überweg §§ 127—130.

Aufgaben.

1. Definiere und unterscheide Deduktion, Induktion und Traduktion.
2. Gib ein Beispiel für einen Traduktionsschluß.
3. Unterscheide vollständige und unvollständige Induktion.
4. Wie definiert Mill die Induktion und was ist seine Meinung darüber?
5. Wozu dient die vollständige Induktion?
6. Gib einige Beispiele von Induktionsschlüssen und zeige, wie sie auf die disjunktive Form gebracht werden können.

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Geometrische und mathematische Induktion, Analogie und Beispiel.

Es ist nunmehr unerläßlich, sorgfältig die Gründe in Erwägung zu ziehen, auf denen die unvollständige Induktion beruht. Bezüglich der vollständigen Induktion besteht keine Schwierigkeit, weil alle möglichen Fälle, die unter den allgemeinen Schlußsatz fallen, in den Prämissen aufgezählt sind, so daß tatsächlich der Schlußsatz über nichts Auskunft erteilt, was nicht schon in den Prämissen enthalten wäre. In dieser Beziehung stimmt der Induktionsschluß vollkommen mit den allgemeinen Prinzipien deduktiven Schließens überein, denen zufolge der Inhalt des Schlußsatzes in den gegebenen Daten enthalten sein muß und unsere Tätigkeit sich nur auf eine Umformung oder Entfaltung dessen beschränkt, was implicite in den Prämissen enthalten ist.

Bei der unvollständigen Induktion scheint der Prozeß ganz anderer Art zu sein, da die Fälle, bezüglich deren wir Erkenntnis erlangen, unendlich zahlreicher sind als jene, aus denen wir Erkenntnis schöpfen. Betrachten wir zunächst das Verfahren der geometrischen Schlußweise, das in naher Verwandtschaft zum induktiven Schließen steht! Wenn im fünften Satze des ersten Buches von Euklid nachgewiesen wird, daß die Winkel an der Grundlinie eines gleichschenkligen Dreiecks einander gleich sind, so geschieht dies dadurch, daß ein einzelnes Dreieck als Beispiel gewählt wird. Es ist eine Figur gegeben, bezüglich deren der Leser ersucht wird anzunehmen, daß sie zwei gleiche Seiten habe, und von der nachgewiesen wird, daß, wenn sie wirklich zwei Seiten gleich hat, sie auch die diesen Seiten gegenüberliegenden Winkel gleich haben muß. Bezüglich anderer gleichschenkliger Dreiecke sagt aber Euklid nichts; er behandelt nur dieses eine Dreieck als ausreichendes Muster für alle gleichschenkligen Dreiecke und verlangt von uns, daß wir von allen Dreiecken das als wahr annehmen, was von diesem gilt, mögen nun deren Seiten so klein sein, daß sie nur durch das Mikroskop sichtbar sind, oder so groß, daß sie bis zu den fernsten

Sternen reichen. Offenbar läßt sich eine unendliche Zahl von Dreiecken angeben, die nur bezüglich der Länge der gleichen Seiten von einander abweichen und von denen wieder jedes auf unendlich viele Arten durch Vergrößerung oder Verkleinerung des Winkels abgeändert werden kann, so daß die Zahl der möglichen, gleichschenkligen Dreiecke unendlich mal unendlich ist; und doch verlangt man, daß wir von dieser unfaßbar großen Zahl von Objekten das glauben, was wir nur von einem einzigen Beispiel bewiesen haben. Das scheint der allerunterste mögliche Fall einer unvollständigen Induktion zu sein und doch gesteht jeder, daß er uns wirklich eine gewisse Erkenntnis verschafft. Wir wissen mit solcher Gewißheit, als ein Wissen überhaupt haben kann, daß, wenn von der Erde zu zwei gleich weit entfernten Sternen gerade Linien gezogen würden, sie mit der die beiden Sterne verbindenden Geraden gleiche Winkel einschließen würden. Und doch können wir das Experiment nie ausführen!

Die Allgemeinheit dieses geometrischen Schlusses hängt offenbar von der Gewißheit ab, mit der wir wissen, daß alle gleichschenkligen Dreiecke einander gleichen. Der bewiesene Satz ließe sich tatsächlich auf ein Dreieck nicht anwenden, wenn es mit dem als Muster gewählten nicht in allen für den Beweis wesentlichen Eigenschaften übereinstimmte. Die absolute Länge irgend einer Seite oder die absolute Größe irgend eines von ihnen eingeschlossenen Winkels sind keine Punkte, auf dem der Beweis beruht — sie sind nur rein zufällige Nebenumstände; deshalb steht es uns völlig frei, das, was wir von einem gleichschenkligen Dreieck gelernt haben, auf alle anzuwenden. Auf einer ähnlichen Grundlage beruht die Gesamtheit aller in den mathematischen Wissenschaften enthaltenen sicheren Erkenntnis — und zwar nicht nur die der geometrischen, sondern auch die der algebraischen Wahrheiten. So wurde z. B. auf Seite 59 gezeigt, daß, wenn a und b zwei Größen sind und wir deren Summe und Differenz mit einander multiplizieren, wir die Differenz der Quadrate von a und b erhalten. So oft wir dies versuchen, erweist es sich als richtig; nehmen wir a = 10 und b = 7, so ist das Produkt aus Summe und Differenz 17 × 3 = 51, die Quadrate der Größen sind 100 und 49, ihre Differenz also auch 51. Doch so oft wir auch die Regel anwenden mögen,

läßt sich ihr doch nie der Charakter der Gewißheit geben, während bei einem algebraischen Beweise keine Bedingung das Resultat auf irgend welche besonderen Zahlen einschränkt und a und b daher beliebige Zahlen sein können. Diese Allgemeinheit des algebraischen Schließens, vermöge welcher eine Eigenschaft auf einmal von einer unendlichen Menge von Zahlen bewiesen werden kann, bildet einen Hauptvorzug der Algebra gegen die Arithmetik. Es gibt auch in der Algebra ein Verfahren, das man mathematische Induktion oder demonstrative beweisende Induktion genannt hat, das die Macht des Schließens in einer sehr durchsichtigen Weise zeigt. Ein gutes Beispiel ist in dem folgenden Problem enthalten: Nehmen wir die ersten zwei aufeinanderfolgenden ungeraden Zahlen 1 und 3 und addieren sie, so erhalten wir die Summe 4 oder genau 2 mal 2; nehmen wir drei solche Zahlen, 1 + 3 + 5, so ist ihre Summe 9 oder 3 mal 3; nehmen wir vier 1 + 3 + 5 + 7, so ist ihre Summe 16 oder 4 mal 4; oder allgemein, nehmen wir irgend eine solche Reihe, so ist ihre Summe gleich dem Quadrate der Zahl der Glieder. Jeder, der nur sehr wenig Algebra kennt, kann beweisen, daß dieses Gesetz allgemein gültig ist, und zwar auf folgende Weise: Sei n die Zahl der Glieder und nehmen wir an, daß dieses Gesetz für n Glieder gültig ist, so ist

$$1 + 3 + 5 + 7 + \ldots + (2n - 1) = n^2$$

Fügen wir $(2n + 1)$ auf jeder Seite der Gleichung hinzu, so ist

$$1 + 3 + 5 + 7 + \ldots + (2n - 1) + (2n + 1) = n^2 + 2n + 1$$

Diese letzte Größe ist aber gleich $(n + 1)^2$; so daß also das Gesetz, falls es für n Glieder gültig ist, es auch für $(n + 1)$ Glieder sein muß. Wir sind imstande, von jedem einzelnen Falle des Gesetzes auf den nächsten zu schließen; nun haben wir aber bereits gezeigt, daß es von den ersten Fällen gilt; somit muß es von allen gültig sein. Unmöglich könnte jemand durch wirkliche Ausrechnung die Summe der ersten Billion ungerader Zahlen bestimmen, und doch wissen wir auf Grund allgemeiner Schlüsse mit aller Sicherheit, daß sie sich auf eine Billion von Billionen beläuft und auch nicht um eine Einheit mehr oder weniger beträgt. Dieses Verfahren der mathematischen Induktion ist nicht genau dasselbe wie das der geometrischen, weil jeder

Fall von dem vorhergegangenen abhängig ist; der Beweis beruht aber auf einer gleich engen Erfahrungsgrundlage und schafft eine Erkenntnis von gleicher Sicherheit und Allgemeinheit.

Solche mathematische Wahrheiten hängen von der Beobachtung einiger weniger Fälle ab, erhalten aber Gewißheit aus der Vorstellung der genauen Ähnlichkeit eines Falles mit einem anderen, so daß wir unbedenklich, was von dem einen Fall gilt, auch von den andern annehmen. Es wirkt sehr belehrend, den Gegensatz zwischen diesen und gewissen andern Fällen zu beachten, in denen eine ähnliche Beobachtungsgrundlage, aber nicht derselbe Grad der Ähnlichkeit vorliegt. Es wurde eine Zeitlang geglaubt, daß, wenn irgend eine ganze Zahl mit sich selbst multipliziert, dann zu sich selbst und 41 addiert wird, das Resultat eine Primzahl, d. h. eine durch keine andere sonstige, außer der Einheit teilbare Zahl sein müßte; in Zeichen

$$x^2 + x + 41 = \text{einer Primzahl.}$$

Dies wurde lediglich auf Grund von Versuchen und Beobachtungen an einzelnen Zahlen geglaubt und ist sicherlich für viele Werte von x richtig. Gibt man dem x der Reihe nach die Werte der beifolgenden oberen Zeile, so drückt die untere die entsprechenden Werte des Ausdruckes $x^2 + x + 41$ aus:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	43	47	53	61	71	83	97	113	131	151

Es kann indessen kein Grund dafür angegeben werden, warum dies immer richtig sein sollte und tatsächlich fand man auch, daß die Regel für $x = 40$ nicht mehr richtig ist. Denn dann haben wir $40 \times 40 + 40 + 41 = 1681$, und dies ist offenbar gleich mit $41 \times 40 + 41$ oder 41×41 und dies ist keine Primzahl.

In jenem Zweige der Mathematik, der von den besonderen Eigentümlichkeiten und Arten der Zahlen handelt, wurden andere Sätze, die nur auf der Beobachtung beruhen, als stets gültig angesehen. So glaubte Fermat, daß $2^{2^x} + 1$ stets eine Primzahl darstellt, vermochte jedoch keinen Beweis für seine Behauptung zu geben. In der Tat ist dies richtig, bis das Resultat die enorme Zahl 4294967297 erreicht, die durch 641 teilbar ist, so daß die Allgemeinheit der Behauptung widerlegt wurde.

Wir finden, daß in manchen Fällen ein einziges Beispiel

die Allgemeinheit und Gewißheit einer Regel beweist. während bei andern eine sehr große Zahl von Beispielen für die Gewißheit überhaupt nicht ausreichend ist; alles hängt von der Wahrnehmung der Ähnlichkeit oder Identität zwischen dem einen und dem anderen Falle ab. Wir können keine Ähnlichkeit unter der Gesamtheit aller Primzahlen wahrnehmen, die uns versichern könnte, daß darum, weil die eine Primzahl durch eine bestimmte Formel ausgedrückt wird, dasselbe von der anderen gilt; wohl aber finden wir solche Ähnlichkeiten zwischen den Summen ungerader Zahlen oder zwischen gleichschenkligen Dreiecken.

Genau dieselben Betrachtungen lassen sich bei den Induktionen der Physik anstellen. Wenn der Chemiker einige Gran Wasser analysiert und findet, daß dieselben genau 8 Gewichtsteile Sauerstoff und 1 Gewichtsteil Wasserstoff enthalten, fühlt er sich sicher genug um zu behaupten, daß dasselbe auch von jedem reinen Wasser gilt, welches auch immer sein Ursprung sein und aus welchem Teile der Welt es kommen mag. Wenn er aber ein Stück Granit oder eine Probe von Meerwasser aus einem Teile der Welt analysiert, so fühlt er nicht die gleiche Zuversicht, daß diese genau einem Stück Granit oder einer Probe Meerwasser aus einem anderen Teil der Welt gleichen wird; er kommt also nicht dazu, von jedem Granit oder Meerwasser das zu behaupten, was er in einem einzelnen Fall gefunden hat. Weitere Erfahrung lehrt, daß der Granit in seiner Zusammensetzung sehr veränderlich ist, während das Meerwasser infolge der beständigen Mischung durch die Meeresströmungen ziemlich gleichförmig ist.[1]) Nichts als allein die Erfahrung kann uns in diesen Fällen lehren, wieweit wir mit Sicherheit aus dem einen Beispiel auf ein anderes schließen können. Wohl haben wir Grund anzunehmen, daß gemäß dem Dalton'schen Gesetze von den konstanten Proportionen chemische Verbindungen von Natur aus in ihrer Zusammensetzung fest und unveränderlich sind. Aber kein Schluß a priori aus den Gesetzen des Denkens hätte uns dies lehren können; wir wissen es nur aus weiterer Erfahrung. Sobald wir jedoch einmal erkannt haben, daß dies

---

[1]) Größere Unterschiede finden sich bei Binnenmeeren (z. B. beim Schwarzen und Roten Meer). Anm. d. Herausg.

für gewisse Substanzen richtig ist, brauchen wir den Versuch nicht mit allen andern Substanzen zu wiederholen, da wir allen Grund haben anzunehmen, daß es sich um ein Naturgesetz handelt, das von allen chemischen Stoffen in gleicher Weise gültig ist. Es ist dann nur eine einzige genaue Analyse einer bestimmten gegebenen chemischen Verbindung notwendig, um die Zusammensetzung aller anderer Teile des gleichen Stoffes zu kennen.

Es muß indessen sorgfältig beachtet werden, daß alle Induktionen der Physik nur wahrscheinlich sind, oder, falls sie gewiß sind, diese Gewißheit nur einen hypothetischen Charakter hat. Kann es absolut gewiss sein, daß jedes Wasser unter neun Teilen einen Teil Wasserstoff besitzt? Ich weiß dies nur auf Grund zweier Voraussetzungen, nämlich:

1. daß dies sicherlich die Zusammensetzung der untersuchten Probe war;
2. daß jede andere Stoffmenge, die ich Wasser nenne, genau der untersuchten gleicht.

Selbst wenn nun auch die erste Bedingung erfüllt sein sollte, könnten wir dies doch niemals von der zweiten wissen. Denn wie soll ich anders Wasser erkennen als daran, daß es eine durchsichtige Flüssigkeit ist, die zu einem festen Körper frieren oder in Dampf sich verflüchtigen kann, eine hohe spezifische Wärme und eine Reihe verschiedener anderer Eigenschaften besitzt? Kann ich aber unbedingt sicher sein, daß jede Flüssigkeit, welche alle diese Eigenschaften hat, Wasser ist? Praktisch kann ich dessen gewiß sein, aber nicht theoretisch. Zwei Substanzen können einander so ähnlich sein, daß wir noch niemals an ihnen einen Unterschied entdeckt haben; wir können dann irregeführt werden, wenn wir von der zweiten Substanz annehmen, was nur von der ersten gilt. Daß uns dies bei Stoffen von so ausgeprägten Eigenschaften wie dem Wasser begegnet, ist zwar außerordentlich unwahrscheinlich, aber andrerseits so weit entfernt in andern Fällen unmöglich oder unwahrscheinlich zu sein, daß es sich vielmehr oft schon wirklich zugetragen hat. Die meisten der in den letzten Jahren entdeckten Elemente sind ohne Zweifel früher für andere Elemente gehalten worden. Cäsium und Rubidium sind lange miteinander

und mit Kalium verwechselt worden, ehe sie von Bunsen und Kirchhoff mit Hilfe der Spektralanalyse entdeckt wurden. Nachdem man nun weiß, daß sie — wenn auch allerdings nur in kleinen Mengen — weit verbreitet sind, ist es sicher, daß das, was in tausenden von Analysen für Kalium gehalten worden ist, teilweise aus anderen Stoffen bestanden hat. Selen ist wahrscheinlich mit Schwefel verwechselt worden und gewisse andere Metalle — z. B. Rhodium, Ruthenium, Iridium, Osmium oder Beryllium, Yttrium, Erbium, Cerium, Lanthan oder Didym, Kadmium, Indium — sind erst kürzlich von einander unterschieden worden. Der Fortschritt der Wissenschaft wird uns ohne Zweifel zeigen, daß wir in vielen unserer Identifizierungen uns geirrt haben und viele hieraus sich ergebende Schwierigkeiten werden schließlich ihre Erklärung finden.

Nehmen wir wieder einen ganz anderen Fall der Induktion. Sind wir sicher, daß die Sonne morgen wieder aufgehen wird, wie sie es einige Tausend und wahrscheinlich einige hundert Millionen Jahre hindurch getan hat? Wir sind dessen nur unter der Bedingung sicher, daß das Planetensystem morgen ebenso in seinen Bahnen bleibt, wie es bisher der Fall gewesen ist. Es kann viele Ursachen geben, die alle unsere Berechnungen zuschanden werden lassen; so kann man glauben, daß die Sonne ein veränderlicher Stern ist, und nach dem, was wir von diesen wissen, in irgend einem Augenblick plötzlich explodieren oder aufflammen kann, wie dies an andern Sternen beobachtet worden ist, worauf wir dann in einem Augenblick in einen feinen Lichtnebel verwandelt werden würden. Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß einmal ein Zusammenstoß im Planetensystem stattgefunden hat und die kleinen Planeten oder Asteroiden das Ergebnis desselben sind. Selbst wenn kein größerer Meteor, Komet oder sonst irgend ein Körper, der die Erde durch seinen Zusammenstoß zu beschädigen imstande wäre, sich fände, ist es doch wahrscheinlich, daß sich die Sonne mit einer Geschwindigkeit von fast 500 km in der Minute durch den Weltraum bewegt, so daß, falls ein anderer Stern mit einer ähnlichen Geschwindigkeit uns begegnen sollte, die Folgen unfaßbar verhängnisvoll werden würden. Es ist indessen höchst unwahrscheinlich, daß ein solches Ereignis selbst im Verlaufe einer Million Jahre eintreten sollte.

Der Leser wird nun einsehen, daß keine unvollständige Induktion für sich allein sichere Erkenntnis geben kann; jedes Schließen findet auf Grund der Annahme statt, daß die neuen Fälle den alten in allen wesentlichen Umständen gleichen, einer Annahme, die im Falle der Naturerscheinungen rein hypothetischer Art ist und bei der wir stets uns im Irrtum befinden können. Bei der mathematischen Induktion stammte die Gewißheit aus dem Umstande, daß die Fälle ihrer eigenen Natur zufolge hypothetisch oder so beschaffen sind, daß sie genau den Bedingungen entsprechen. Wir können nicht behaupten, daß irgend ein in der Natur vorkommendes Dreieck zwei gleiche Seiten oder zwei gleiche Winkel hat, ja es ist sogar praktisch unmöglich, daß irgend welche zwei Strecken oder Winkel absolut gleich seien. Nichtsdestoweniger ist es richtig, daß, wenn die Seiten gleich sind, es auch die Winkel sind. Alle Gewißheit im Schließen ist somit relativ und hypothetisch. Selbst bei einem Syllogismus beruht die Gewißheit des Schlusses auf der Gewißheit der Prämissen. In der Tat ist es wahrscheinlich, daß alles Schließen auf einen einzigen Typus sich zurückführen läßt, demzufolge das, was von einem Dinge gilt, auch von einem andern gültig ist unter der Bedingung, daß in allen wesentlichen Eigenschaften genaue Übereinstimmung zwischen ihnen vorhanden ist.

Der Leser wird nun mit Leichtigkeit die Natur eines Analogieschlusses erkennen. Die Analogie besteht, genau genommen, nicht in der Identität eines Dinges mit einem andern, sondern in der Identität von Relationen. In dem Falle der Zahlen ist 7 nicht identisch mit 10, noch 14 mit 20, wohl aber das Verhältnis von 7 zu 10 mit dem von 14 zu 20, so daß eine Analogie zwischen diesen Zahlen vorhanden ist. Zwei mit zwei zu multiplizieren ist nicht dasselbe wie die Errichtung eines Quadrats über einer Strecke von zwei Längeneinheiten; aber die Analogie ist da, daß die Fläche ebenso viele Einheiten enthalten wird als das Produkt von 2×2. Diese Analogie ist so klar, daß wir ohne weiteres 1 qkm gleich 1000×1000 gleich 1000000 qm setzen, ohne irgend eine Probe für die Richtigkeit dieser Behauptung anzustellen. In der Sprache des gewöhnlichen Lebens bedeutet indessen Analogie irgend eine

Ähnlichkeit zwischen Dingen, die uns befähigt, von dem andern das zu glauben, was wir von dem einen wissen.

So besitzt der Planet Mars eine Atmosphäre mit Wolken und Nebeln, die sehr unserer eigenen ähnelt; er hat Meere, die sich durch eine grünliche Färbung vom Lande unterscheiden, und mit Schnee bedeckte Polarregionen. Die rote Farbe des Planeten scheint eine Folge seiner Atmosphäre zu sein gleichwie die rote Farbe unserer Sonnenauf- und -untergänge. Es gibt so viele Ähnlichkeiten zwischen den Oberflächen des Mars und der Erde, daß wir zu dem Schluß kommen, es müßte dort wie hier Bewohner geben. Die Tatsache, daß viele Umstände einander ähnlich sind, vergrößert die Wahrscheinlichkeit. Von schwächerer Art ist die Analogie zwischen Erde und Sonne; wir sprechen wohl von einer Sonnenatmosphäre, die Stürmen unterworfen und mit Wolken erfüllt ist; allein diese besitzen eine Temperatur, die wahrscheinlich die unserer heißesten Hochöfen übersteigt; erzeugen sie Regen, so wird er einem Hagel von geschmolzenem Eisen gleichen, und die Sonnenflecken sind Störungen von so furchtbarer Größe und Art, daß die Erde mit einem halben Dutzend anderer Planeten leicht in einen derselben eingehüllt werden könnte. Es ist also klar, daß nur geringe oder gar keine Analogie zwischen Sonne und Erde besteht und wir uns daher nur schwer einen Begriff davon machen können, was auf der Sonne oder auf einem Sterne vorgeht.

Ein Analogieschluß kann also als ein direkter Induktionsschluß von einem Beispiele auf ein zweites ähnliches aufgefaßt werden. Er kann, wie sich Mill ausdrückt, auf die folgende Formel gebracht werden.

„Zwei Dinge sind einander in einer oder in mehreren Beziehungen ähnlich; ein bestimmtes Urteil gilt von dem einen; somit gilt es auch von dem andern.“ Dies ist ohne Zweifel das Urbild aller Schlüsse und die Gewißheit des Verfahrens hängt ganz von dem Grade der Ähnlichkeit oder Identität zwischen diesen Fällen ab. In der Geometrie sind die Fälle der Annahme zufolge in allen wesentlichen Beziehungen durchaus identisch und dem Schlusse haftet kein Zweifel an; in der Physik ist die Identität eine Frage der Wahrscheinlichkeit und der Schluß

infolgedessen gleichfalls wahrscheinlicher Art. Es ist noch hinzuzufügen, daß Mill die geometrische und mathematische Induktion nicht als eigentliche Induktion ansieht — aus Gründen, deren Stichhaltigkeit ich außerstande bin einzusehen, über die sich der Leser aber aus dem 2. Kapitel des 3. Buches seines „Systems der Logik“ unterrichten kann.

Eine Form des Analogie- oder Induktionsschlusses besteht in dem ständigen Gebrauche von Beispielen und Einzelfällen. Die beste Art, das Wesen einer Klasse von Dingen zu beschreiben, besteht darin, eines dieser Dinge herauszugreifen und die Klasseneigenschaften im Gegensatze zu den besonderen Eigentümlichkeiten des Dinges selbst hervorzuheben. In diesem Leitfaden sind wie überhaupt in einem jeden Werke über Logik Beispiele von Urteilen, von zusammengesetzten und zusammengezogenen Sätzen, von Schlüssen usf. beständig benützt und der Leser ist ersucht worden, das, was er an den gegebenen Beispielen beobachtet hat, auf alle ähnlichen anzuwenden. Es wird dabei angenommen, daß der Verfasser solche Beispiele wählt, welche die in Frage stehenden Eigenschaften gut zum Ausdrucke bringen.

Während alle Induktions- und Analogieschlüsse auf den nämlichen Prinzipien beruhen, gibt es rücksichtlich des Ursprunges der Wahrscheinlichkeit große Unterschiede. Bei der Analogie haben wir zwei Fälle vor uns, welche einander in einer großen Zahl von Eigenschaften ähnlich sind, und wir schließen, daß eine weitere in dem einen Falle vorhandene Eigenschaft sich wahrscheinlich auch in dem anderen vorfinden wird. Die Beschränktheit der Erfahrungsgrundlage wird aufgewogen durch den sehr hohen Grad von Ähnlichkeit. In den gewöhnlich unter dem Namen der Induktion behandelten Verfahrungsarten gleichen die Dinge einander gewöhnlich nur in zwei oder drei Eigenschaften und wir haben nach weiteren Beispielen zu suchen, um uns zu versichern, daß das, was von jenen gilt, auch für alle ähnliche Fälle zu gelten hat. Je geringer in der Tat der Grad der Ähnlichkeit ist, desto größer muß der Umfang unserer Untersuchungen sein.

Wir gehen in den nächsten Kapiteln zu den gewöhnlichen Verfahrungsarten der Induktion über.

Literatur: Mill, System der Logik, Buch III, 20. Kap. Über Analogie; Mansel, Aldrich App. Note H Über Beispiele und Analogien; Wundt S. 346—352; Erdmann § 95; Überweg § 131.

Aufgaben.

1. Auf welchen Umständen beruht die Sicherheit und Allgemeinheit der Schlüsse in der Geometrie?
2. Gib weitere Beispiele sicherer und allgemein gültiger Schlüsse über die Eigenschaften der Zahlen an!
3. Warum sind Induktionsschlüsse über Primzahlen unsicher und nicht allgemein gültig?
4. Warum ist mitunter ein einzelnes Beispiel ausreichend, einen allgemeinen Schluß zu begründen, während in andern Fällen die größtmögliche Zahl von Beispielen dies nicht imstande ist?
5. Was ist die genaue und was die gewöhnliche Bedeutung des Wortes Analogie?
6. Erkläre den Gebrauch der Beispiele!
7. Erkläre genau den Unterschied zwischen einem Analogie- und einem gewöhnlichen Induktionsschlusse!

Siebenundzwanzigstes Kapitel.

Beobachtung und Versuch.

Alle Erkenntnis muß, wie man mit Sicherheit behaupten kann, in letzter Linie auf der Erfahrung beruhen, die ja nur ein allgemeiner Name für alle Eindrücke des Geistes ist, die derselbe zu irgend einer Periode seiner Existenz empfängt. Der Geist schafft niemals völlig neue, von der Erfahrung unabhängige Erkenntnis und alles, was der Verstand leisten kann, besteht in der Erfassung der vollen Bedeutung der Tatsachen, die sich in unserem Besitze befinden. In früheren Jahrhunderten waren hochbegabte Männer der Ansicht, daß der Geist aus sich allein durch hinlängliches Nachdenken entdecken könne, wie die Dinge unter uns sich verhalten und bei der Untersuchung sich ergeben

würden. Sie dachten, daß wir imstande wären, die Natur zu antizipieren, indem wir aus dem menschlichen Geiste heraus eine Idee entwickeln, nach der die Dinge vom Schöpfer geschaffen sind. So war der berühmte Philosoph Descartes der Ansicht, daß das, was der Geist klar begreifen könne, als wahr angesehen werden müsse; nun können wir aber die Existenz von Gebirgen aus Gold oder Ozeanen aus Süßwasser begreifen, welche tatsächlich nicht existieren. Alles, was wir klar begreifen, muß den Gesetzen des Denkens gemäß sein und seine Existenz ist dann, soweit unser Verstand begreifen kann, nicht unmöglich; die Formen, Gestalten und Arten aber, nach welchen es dem Schöpfer gefallen hat, die Dinge in diesem oder jenem Teile des Weltalls zu erschaffen, können nicht durch die außerordentlich beschränkte Weisheit des menschlichen Geistes antizipiert, sondern nur durch wirkliche Untersuchung der bestehenden Dinge kennen gelernt werden.

In dem letzten Teile des 13. Jahrhunderts lehrte der große Roger Bacon mit aller Klarheit in England die oberste Bedeutung der Erfahrung als der Grundlage des Wissens; dieselbe Lehre wurde durch einen sonderbaren Zufall im 17. Jahrhundert wieder von dem großen Kanzler Francis Bacon vertreten, nach dem sie die baconische Philosophie genannt worden ist. Ich glaube, daß Roger Bacon ein noch größerer Mann war als Francis, dessen Ruhm wohlbegründet ist; die Worte aber, mit denen Francis Bacon die Bedeutung der Erfahrung und des Experimentes verkündete, bleiben auf ewig denkwürdig. Zu Beginn seines neuen Werkes, des Novum Organum oder neuen Werkzeugs der Wissenschaften hebt er auf folgende Weise unsere eigene Stellung als Schüler in der Welt der Natur hervor:

„Der Mensch, der Diener und Deuter der Natur, kann so viel tun und verstehen, als er über die Ordnung der Natur in den Außendingen oder in seiner Seele beobachtet hat; mehr kann er weder wissen noch tun.“

Dies ist der erste der Aphorismen oder Paragraphen, mit welchen das Novum Organum beginnt. Im zweiten Aphorismus behauptet er, daß der nicht unterstützte Geist wenig ausrichten kann und dem Irrtum unterworfen ist; er bedürfe einer Hilfe in der Form einer bestimmten logischen Methode, und diese zu

geben war der Zweck des „Neuen Werkzeuges“. Der 3. und der 4. Aphorismus müssen vollständig wiedergegeben werden; sie lauten:

„Des Menschen Wissenschaft und Stärke fallen in eins zusammen, weil die Unkenntnis einer Ursache uns um den Erfolg bringt. Denn die Natur wird nur durch Gehorsam erobert und was wir als eine Ursache durch Beobachtung entdecken, wird zu einer Regel unseres Tuns.“

„Der Mensch kann nichts anderes tun als die Naturkörper einander nahe bringen oder sie voneinander entfernen; die in ihnen wirkende Natur bewirkt alles übrige.“

Es wäre mir unmöglich, klarer und vollständiger den Weg zu kennzeichnen, auf welchem wir durch Deutung der in der Natur beobachteten Vorgänge Wissen entdecken und dann dasselbe in nützlicher Weise zur Beförderung der Künste und Gewerbe anwenden. Wir können ein Teilchen Stoff weder erschaffen noch vernichten; es ist jetzt bekannt, daß wir auch Kraft weder schaffen noch vernichten können; ebensowenig vermögen wir auch die innere Natur irgend einer Substanz, mit der wir zu tun haben, zu ändern. Alles, was wir tun können, ist, sorgfältig zu beobachten, wie eine Substanz vermöge ihrer natürlichen Kräfte auf eine andere wirkt, und dann durch Zusammenbringung derselben im richtigen Augenblicke unseren Zweck zu erreichen; wie Bacon sagt, „tut die in ihnen wirkende Natur alles übrige“. Wäre es nicht in der Natur der Wärme gelegen, bei ihrer Anwendung auf Wasser Dampf, der eine Spannkraft besitzt, zu erzeugen, so braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß die Dampfmaschine in diesem Falle nie hätte erfunden werden können; ihre Erfindung entstammte aus der Beobachtung der Nützlichkeit der Dampfkraft und ihrer entsprechenden Verwendung. In diesem Sinne hatte Virgil jenen glücklich gepriesen, der die Ursachen der Dinge zu erkennen vermag:

Felix, qui potuit rerum cognoscere causas,[1])

und Bacon einen berühmten Ausspruch gefällt: Wissen ist Macht. Soweit als wir beobachtet haben, wie sich die Dinge

[1]) Virgil denkt dabei, wie der Zusammenhang lehrt, an Lukrez.

in der Natur verhalten und auf Grund welcher Anlässe besondere Wirkungen hervorgebracht werden, sind wir imstande, diese Wirkungen nach unserem Belieben zu meiden oder zu nützen, und zwar nicht durch Änderung der Natur der Dinge, sondern dadurch, daß wir denselben zu passenden Zeiten und unter geeigneten Umständen gestatten, ihre eigenen Kräfte zu entfalten. Es verhält sich also, wie Tennyson so schön sagt, so, daß wir

„Herrschen durch Gehorsam gegen die Gesetze der Natur".

Die induktive Logik handelt von denjenigen Denkmethoden, durch die wir in erfolgreicher Weise die Natur deuten und die Naturgesetze kennen lernen können, welche die mannigfachen Stoffe unter den verschiedensten Umständen befolgen. In diesem Kapitel wollen wir das erste Erfordernis der Induktion betrachten, nämlich die Erfahrung oder die Untersuchung der Natur, die erforderlich ist, um uns mit Tatsachen zu versehen. Eine solche Erfahrung erlangt man entweder durch Beobachtung oder durch das Experiment. Die Beobachtung entsteht aus der bloßen Kenntnisnahme der Vorgänge und Veränderungen, die der natürliche Lauf der Dinge mit sich bringt, ohne imstande zu sein oder wenigstens den Versuch zu unternehmen, diese Veränderungen zu beherrschen oder abzuändern. So beobachteten die ersten Astronomen die Bewegungen der Sonne, des Mondes und der Planeten in bezug auf die Fixsterne und entdeckten nach und nach viele der Gesetze oder der periodischen Wiedererscheinungen dieser Körper. So beobachtet der Meteorologe das stets wechselnde Wetter und notiert die Höhe des Barometerstandes, die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft, die Richtung und Stärke des Windes, die Höhe und Beschaffenheit der Wolken, ohne im geringsten imstande zu sein, auf diese Tatsachen einen Einfluß zu nehmen. Ferner ist der Geologe im allgemeinen ein einfacher Beobachter, wenn er die Natur und die Lagerung der einzelnen Gesteine untersucht. Der Zoologe, der Botaniker und der Mineraloge verwenden gewöhnlich nur die Beobachtung, wenn sie Tiere, Pflanzen und Mineralien in ihrem natürlichen Vorkommen untersuchen.

Beim Experiment hingegen verändern wir nach unserem Belieben die Verbindungen von Dingen und Umständen und beobachten dann das Ergebnis. So entdeckt der Chemiker die Zusammensetzung des Wassers durch Verwendung des elektrischen Stromes zur Zerlegung in dessen Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff. Der Mineraloge verwendet das Experiment, wenn er durch Zusammenschmelzen von zwei oder drei Substanzen erfahren will, wie ein bestimmtes Mineral sich gebildet haben mag. Selbst der Botaniker und der Zoologe sind nicht auf die passive Beobachtung eingeschränkt; denn durch Verpflanzung von Tieren und Pflanzen unter verschiedene Klimate, sowie durch Züchtung können sie untersuchen, inwieweit die natürlichen Formen und Arten einer Änderung fähig sind.

Es ist klar, daß das Experiment in allen Fällen, wo es sich anwenden läßt, die mächtigste und direkteste Methode ist, Tatsachen zu erlangen. Wir könnten Jahre oder Jahrhunderte warten, bis wir durch Zufall auf Tatsachen stoßen, die wir in einem Laboratorium leicht jederzeit hervorrufen können; und es ist wahrscheinlich, daß die meisten gegenwärtig bekannten chemischen Substanzen und viele außerordentlich nützliche Erzeugnisse überhaupt niemals durch Zuwarten, bis sie die Natur von selbst unserer Beobachtung dargeboten hätte, entdeckt worden wären. Viele Kräfte und Vorgänge mögen beständig in der Natur wirksam sein, jedoch in einem so geringen Grade, daß sie unseren Sinnen entgehen und besondere experimentelle Hilfsmittel zu ihrer Entdeckung nötig haben. Die Elektrizität ist ohne Zweifel in jedem Teilchen Materie tätig, vielleicht in jedem Augenblick; und doch konnten die Alten ihre Wirkung nur im Magnete, im Blitze, im Nordlicht und in einem Stück geriebenen Bernsteins bemerken.

Im Blitze war jedoch die Elektrizität zu stark und gefährlich; in den anderen Fällen wieder zu schwach, um richtig verstanden zu werden. Die Wissenschaft der Elektrizität und des Magnetismus konnte nur fortschreiten durch die Erschließung regelmäßiger Zufuhren von Elektrizitäten aus den gewöhnlichen Elektrisiermaschinen oder galvanischen Batterien und durch die Verfertigung mächtiger Elektromagnete. Viele, wenn nicht alle von der Elektrizität hervorgebrachten Wirkungen müssen in der

Natur vor sich gehen, wenn auch in einer für die Beobachtung allzuverborgenen Weise.

Das Experiment ist ferner deshalb unerläßlich, weil wir die Substanzen auf der Erdoberfläche gewöhnlich unter bestimmten gleichartigen Bedingungen antreffen, so daß wir durch Beobachtung niemals lernen können, wie sich die Substanzen unter anderen Bedingungen verhalten. So findet sich die Kohlensäure, die durch Verbrennung der Kohle entsteht, nur in der Form eines Gases vor; wird sie aber starkem Drucke und der Kälte ausgesetzt, so verdichtet sie sich zu einer Flüssigkeit und kann sogar in einen schneeähnlichen festen Körper verwandelt werden. Viele andere Gase sind auf ähnliche Weise flüssig oder fest gemacht worden, und es ist Grund vorhanden zu der Annahme, daß jeder Körper fähig ist, alle drei Aggregatzustände anzunehmen, wenn nur Temperatur und Druck genügend abgeändert werden. Die bloße Beobachtung würde uns hingegen gelehrt haben, daß fast jeder Stoff nur in einem einzigen Aggregatzustande existiert und nicht aus dem festen in den flüssigen und aus dem flüssigen in den gasförmigen verwandelt werden kann.

Man darf indes nicht glauben, daß sich zwischen Beobachtung und Experiment eine scharfe Grenzlinie ziehen lasse. Der Unterschied ist viel mehr ein solcher des Grades als der Art und alles, was wir sagen können, ist, daß wir, je mehr wir die Bedingungen künstlich abändern, desto mehr experimentieren. Ich habe gesagt, daß die Meteorologie eine Wissenschaft ist, die nahezu auf reiner Beobachtung beruht; besteigen wir aber mit Absicht Berge, um die mit der Höhe wachsende Verdünnung und Abkühlung der Luft zu beobachten, oder veranstalten wir, wie Gay-Lussac und Glaisher, Ballonaufstiege zu dem gleichen Zwecke, so ändern wir die Beobachtungsmethode so ab, daß wir sie fast experimentell gestalten. Die Astronomen können wieder fast Experimentatoren statt bloße Beobachter genannt werden, wenn sie ihre Instrumente zugleich so weit als möglich im Norden wie im Süden der Erdoberfläche aufstellen, um den scheinbaren Unterschied des Ortes des Venusdurchgangs vor der Sonnenscheibe zu beobachten und so dadurch die Entfernungen der

Venus und der Sonne mit den Dimensionen der Erde zu vergleichen.

John Herschel hat in ausgezeichneter Weise diesen Unterschied in seinem „Discourse of the Study of Natural Philosophy“[1]) dargelegt. „Ihrem Wesen nach sind beide einander sehr ähnlich und unterscheiden sich viel mehr dem Grade als der Art nach, so daß vielleicht die Ausdrücke aktive und passive Beobachtung ihren Unterschied besser kennzeichnen; gleichwohl ist es von hoher Wichtigkeit, die Verschiedenartigkeit des Geisteszustandes in beiden Fällen wie auch des Einflusses auf den Fortschritt der Wissenschaft hervorzuheben. Im ersteren Falle sitzen wir still und horchen auf eine Erzählung, die uns vielleicht dunkel, stückweise und in langen Zeitzwischenräumen bei mehr oder weniger reger Aufmerksamkeit vorgetragen wird. Nur durch späteres Wiederkauen erfassen wir ihre volle Bedeutung und oft haben wir, wenn die Gelegenheit vorbei ist, zu bedauern, daß unsere Aufmerksamkeit nicht mehr auf einen Punkt gerichtet war, der uns damals von geringer Bedeutung erschien, dessen Wichtigkeit uns aber später längst klar geworden ist. Im andern Falle hingegen unterwerfen wir unseren Zeugen einem Kreuzverhör und durch Vergleichung eines Teils seiner Aussagen mit dem andern, solange er noch vor uns steht, und durch Schließen in seiner Gegenwart werden wir in den Stand gesetzt, scharf gefaßte und ausgesuchte Fragen zu stellen, deren Beantwortung sogleich den Geist zu befriedigen vermag. Demgemäß hat es sich stets herausgestellt, daß in denjenigen Teilen der Physik, in denen die Erscheinungen unserer Kontrolle nicht unterliegen, oder in denen aus anderen Gründen experimentelle Untersuchungen nicht ausgeführt worden sind, der Fortschritt der Wissenschaft ein langsamer war, während in denjenigen, in denen ein Experiment möglich ist und die Menschheit es gebraucht hat, er ein rapider, sicherer und stetiger war.“

Nicht selten indessen hat die Natur so zu sagen Experimente in einem Maßstabe und von einer Dauer ausgeführt, mit denen wir uns unmöglich messen können. So brauchen wir nicht durch Versuche Boden und Lage festzustellen, welche einer be-

---

[1]) S. 77.

stimmten Pflanze am besten zusagen; wir brauchen nur um uns zu sehen und den Standort oder die Lage, in der sie sich von Natur aus in der besten Entfaltung vorfindet, zu beobachten und können sicher sein, daß diese das Ergebnis vieler Jahrtausende natürlichen Experimentes sind. Die Entfernungen der Fixsterne würden uns wahrscheinlich für immer unbekannt geblieben sein, wenn nicht die Erde durch Beschreibung einer Bahn von 300 Millionen Kilometer Durchmesser eine Art experimenteller Basis für unsere Beobachtungen herstellte, so daß wir die Sterne in ein wenig veränderter Lage erblicken und ihre Entfernungen mit dem Durchmesser der Erdbahn vergleichen können. Verfinsterungen, Vorübergänge, Verdeckungen und andere bemerkenswerte Stellungen der Planeten sind gleichfalls Arten natürlicher Experimente, die in früheren Zeiten oft verzeichnet worden sind und so Data höchsten Wertes geliefert haben.

Die Logik kann wenig oder nichts zur Ausbildung eines scharfen und genauen Beobachters beitragen. Es gibt keine bestimmten Regeln, denen dieser Gegenstand unterliegt. Gut zu beobachten ist eine Kunst, die nur durch praktische Übung erworben werden kann. Die Logik kann uns dagegen, wie Mill treffend hervorhebt, die Vorsicht lehren, *genau zu unterscheiden zwischen dem tatsächlich Beobachteten und dem aus den beobachteten Tatsachen bloß Erschlossenen.* Solange als wir nur verzeichnen und beschreiben, was unsere Sinne tatsächlich bezeugen, können wir nicht irren; in dem Augenblicke aber, wo wir hieraus etwas erschließen, sind wir dem Irrtume ausgesetzt. Wir untersuchen z. B. die Sonnenoberfläche mit einem Fernrohr und bemerken, daß sie mit Ausnahme kleiner Lüken oder runder Öffnungen mit einem dunklen Innern außerordentlich hell ist. Wir fühlen uns unwiderstehlich zu dem Schlusse gedrängt, daß das Innere der Sonne kälter und dunkler ist als die Außenseite und verzeichnen es als eine Tatsache, da wir das dunkle Innere der Sonne durch gewisse Öffnungen in ihrer Lichthülle wahrnehmen. Eine solche Feststellung würde indessen einen falschen Schluß darstellen. Denn wir haben nichts anderes gesehen als dunkle Flecken, und wir haben bei unserer Beobachtung nichts anderes zu tun, als Gestalt, Größe, Erscheinen und Veränderung solcher Flecken festzustellen. Ob

dieselben dunkle Wolken oberhalb der Lichthülle, Schimmer eines dunklen Innern oder, wie man gegenwärtig fast mit Sicherheit schließt, etwas von beiden ganz Verschiedenes sind, kann nur auf Grund einer Vergleichung vieler vorurteilsloser Beobachtungen bewiesen werden.

Der Leser kann sich nicht oft genug die Vorsicht vor Augen halten, *beobachtete Tatsachen nicht mit Schlüssen aus diesen zu vermengen.* Es ist nicht zu viel gesagt, daß $^{9}/_{10}$ von dem, was wir zu sehen und zu hören glauben, erschlossen und nicht wirklich empfunden ist. Jeder Sinn besitzt sogen. *erworbene Wahrnehmungen,* d. h. die Fähigkeit infolge langer Erfahrung unbemerkt über viele Dinge zu urteilen, die nicht Gegenstand der direkten Wahrnehmung sein können. Das Auge kann keine Entfernungen sehen, und doch bilden wir uns dies stets ein und sagen, daß wir Dinge in dieser oder jener Entfernung sehen, ohne zu wissen, daß dies das Ergebnis von Urteilen ist. Wie Mill bemerkt, ist es zuviel gesagt: „Ich sah meinen Bruder.“ Alles, was ich positiv weiß, ist, daß ich jemand sah, der meinem Bruder, so viel ich beobachten konnte, sehr ähnlich sah. Nur durch ein Urteil kann ich sagen, daß es mein Bruder war, und dieses Urteil kann möglicherweise falsch sein.

Nichts ist von größerer Bedeutung für die Beobachtung und das Experiment als unbeeinflußt durch irgend ein Vorurteil oder eine Theorie die beobachteten Tatsachen genau zu verzeichnen und nach dem ihnen zukommenden Werte abzuschätzen. Wer nicht so verfährt, wird fast immer imstande sein, Tatsachen zu finden, die irgend eine wenn auch irrige Meinung stützen. So besteht noch immer mit großer Hartnäckigkeit bei der Mehrzahl der Ungebildeten der Glaube, daß der Mond auf das Wetter einen großen Einfluß habe. Der Wechsel der Mondphasen, Vollmond, Halbmond und Neumond ereignet sich viermal in jedem Monat und soll angeblich das Wetter mindestens an dem ihm vorausgehenden oder nachfolgenden Tage beeinflussen. Es wird also unter 28 Tagen 12 geben, an welchen irgend eine Veränderung des Wetters dem Monde zuzuschreiben sein wird, so daß im Laufe eines Jahres sich voraussichtlich sehr viele Witterungswechsel als günstig für diese Ansicht herausstellen werden.

Der ungebildete Beobachter wird von diesen Beispielen geblendet und erinnert sich ihrer sehr wohl, während er zu beobachten oder wenigstens sich zu erinnern vergißt, wie viele Witterungsumschläge an Tagen stattfinden, wo es keinen Mondeswechsel gibt. Diese Frage könnte nur durch eine lange Reihe sorgfältiger und unbefangener Beobachtungen entschieden werden, bei denen alle sowohl günstigen wie ungünstigen Tatsachen in gleicher Weise verzeichnet werden. Alle Beobachtungen, die veröffentlicht worden sind, sprechen gegen den Gedanken, daß ein Einfluß, wie ihn die gewöhnliche Meinung dem Monde zuschreibt, vorhanden sei.

Es wäre aber zugleich ein Fehler, wenn man annähme, daß der beste Beobachter oder Experimentator derjenige sei, der sich keine vorläufigen Meinungen oder Theorien über den Gegenstand seiner Untersuchung bildet. Im Gegenteil ist der große Experimentator jener, der stets eine Theorie oder selbst einen Haufen von Theorien oder Ideen in seinem Geiste hat, dieselben jedoch stets der Prüfung durch das Experiment unterwirft und das aufgibt, was sich als falsch erweist. Die Zahl der Dinge, über die wir Beobachtungen anstellen und experimentieren können, ist unendlich groß, und, wenn wir uns an die Arbeit machen, ohne bestimmte Absicht Tatsachen zu sammeln, werden unsere Aufzeichnungen keinen Wert besitzen. Wir müssen irgend eine Idee oder Theorie haben, die uns bei der Auswahl der Experimente leitet, und es ist viel wahrscheinlicher, daß wir auf diese Weise auf die Wahrheit stoßen als durch bloßen Zufall. Das große Erfordernis für einen wahren Forscher ist aber, daß er unvoreingenommen sei und jede Ansicht sofort aufgebe, sobald sie sich als mit den beobachteten Tatsachen unverträglich erweist.

Es ist von dem berühmten Turgot sehr treffend gesagt worden, daß „das erste die Erfindung eines Systems, das zweite das Mißfallen daran ist“, d. h. wir sollen irgend eine Idee von der zu suchenden Wahrheit haben, dieselbe aber sofort einer ernsten Prüfung unterziehen, als ob wir geneigt wären, ihr zu mißtrauen und ihr mehr abgeneigt als zugetan wären. Wenige Männer haben vielleicht mehr falsche Theorien aufgestellt als Kepler und Faraday; wenige aber haben auch Wahrheiten von

größerer Gewißheit und Wichtigkeit entdeckt oder festgestellt als diese. Faraday sagt selbst:

„Die Welt weiß wenig davon, wie viele der Gedanken und Theorien, die durch den Kopf eines wissenschaftlichen Forschers gegangen sind, durch dessen eigene strenge und gegnerische Kritik zur Vergessenheit und Verborgenheit verdammt worden sind, und daß in den meisten erfolgreichen Fällen nicht ein Zehntel der Vermutungen, Hoffnungen, Wünsche und vorläufigen Schlüsse sich bestätigt hat.“[1])

Literatur. Zum Studium wird dringend empfohlen:

J. Herschels Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy (Lardners Cabinet Cyclopaedia), namentlich Teil II Kap. 4 bis 7 über Beobachtung, Experiment und das induktive Verfahren im allgemeinen; Wundt, Logik, 2. Aufl. II, 1, S. 20—30, S. 334—339. Sigwart, II, §§ 93, 94.

Aufgaben.

1. Welches ist die falsche Methode der Wissenschaft, gegen die Bacon Einsprache erhoben?
2. Erkläre genau die Bedeutung der Bacon'schen Behauptungen, daß der Mensch der Diener und Deuter der Natur, und daß Wissen Macht ist.
3. Wodurch unterscheidet sich das Experiment von der Beobachtung?
4. Klassifiziere die Wissenschaften, je nachdem sie die passive Beobachtung, das Experiment oder beides verwenden.
5. Nenne die Hauptpunkte, in denen das Experiment der bloßen Beobachtung überlegen ist.
6. Welches ist die wichtigste bei der Beobachtung nötige Vorsicht?
7. Erkläre, wie es möglich ist, die Natur zu antizipieren und doch alle Schlüsse auf die Ergebnisse der Beobachtung zu gründen.

---

[1]) Modern Culture, ed. by Youmans, p. 222, London, Macmillan and Co.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Die Methoden der Induktion.

Unsere Aufgabe ist es nun, solche Methoden zu betrachten, die uns bei der Forschung nach allgemeinen Wahrheiten oder Naturgesetzen über die durch Beobachtung und Experiment erschlossenen Tatsachen gute Dienste leisten können. Induktion besteht im Schließen vom Besonderen auf das Allgemeine oder in der Entdeckung einer allgemeinen Wahrheit aus den besonderen Fällen ihrer Verwirklichung. In der Physik beziehen sich die zu entdeckenden Tatsachen im allgemeinen auf den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung, und wir nennen sie gewöhnlich Kausal- oder Naturgesetze. Unter der Ursache eines Ereignisses verstehen wir die Umstände, die vorangehen müssen, damit das Ereignis eintrete. Auch ist es im allgemeinen nicht möglich zu sagen, daß ein Ereignis nur eine einzige Ursache habe. Gewöhnlich sind viele verschiedene Dinge, Bedingungen oder Umstände nötig, um eine Wirkung hervorzurufen, und alle diese müssen als Ursachen oder notwendige Teile der Ursache betrachtet werden. So ist die Ursache eines Pulverknalles in einem Gewehr nicht bloß ein Druck auf den Hahn, der nur die letzte sichtbare Ursache oder der Anlaß der Explosion ist; sondern auch die Eigenschaften des Pulvers, die besondere Form des Flintenlaufes, das Vorhandensein eines gewissen Widerstandes, die besondere Einrichtung des Zündhütchens und des Pulvers, das Vorhandensein einer umgebenden Atmosphäre gehören mit zu den Umständen, die notwendig sind um den Gewehrknall zu erzeugen; wenn ein Umstand fehlt, tritt er nicht ein.

Die Ursache des Siedens des Wassers ist nicht bloß die Anwendung von Wärme bis zu einem bestimmten Temperaturgrade, sondern auch die Möglichkeit des Entweichens des Dampfes, wenn er einen bestimmten Druck erreicht. Das Gefrieren des Wassers hängt in ähnlicher Weise nicht nur von der Erniedrigung der Temperatur auf 0° C ab. Es ist die Aufgabe der Induktion, jene Umstände zu entdecken, die stets in gleicher Weise irgend eine bestimmte Wirkung hervorrufen;

sobald diese Umstände bekannt sind, haben wir ein Gesetz oder eine Gleichförmigkeit der Natur von größerer oder geringerer Allgemeinheit vor uns.

In diesen und den folgenden Kapiteln werde ich außer den Worten Ursache und Wirkung auch die Worte Antezedens und Folge öfter gebrauchen und der Leser möge sich daher deren Bedeutung merken. Unter einem Antezedens verstehe ich irgend ein Ding, eine Bedingung oder einen Umstand, der vor einem Ereignis oder einer Erscheinung, möglicherweise auch noch zugleich mit ihr, existiert. Unter der Folge verstehe ich ein Ding oder einen Umstand, ein Ereignis oder eine Erscheinung, die von jeder der vorangegangenen verschieden ist und nach deren Vereinigung oder Zusammensetzung folgt. Daraus folgt nicht, daß ein Antezedens eine Ursache ist, weil die Wirkung auch ohne sein Hinzutreten eintreten könnte. So kann das Sonnenlicht ein Antezedens einer Feuersbrunst, aber nicht die Ursache desselben sein, weil ein Haus ebensogut auch in der Nacht abbrennen kann. Ein notwendiges oder **unerläßliches** Antezedens ist indessen identisch mit einer Ursache, da es etwas darstellt, ohne das die Wirkung nicht hätte eintreten können.

Das Wort Erscheinung wird gleichfalls viel benützt werden. Es bedeutet einfach etwas, was erscheint, und somit durch die Sinne wahrgenommen wird; seine ursprüngliche Wortbedeutung stimmt also genau mit seiner logischen Bedeutung überein.

Die erste Methode der Induktion ist jene, welche Mill passenderweise die Methode der übereinstimmenden Fälle genannt hat. Sie beruht auf der Regel, „daß, wenn zwei oder mehrere Einzelfälle der untersuchten Erscheinung nur einen Umstand gemeinsam haben, dieser die Ursache (oder Wirkung) der beobachteten Erscheinung ist“. Die Bedeutung dieses ersten Kanons induktiver Forschung kann meiner Ansicht nach kürzer durch die Worte ausgedrückt werden, daß das einzige unveränderliche Antezedens einer Erscheinung wahrscheinlich deren Ursache ist.

Um diese Methode anzuwenden, müssen wir so viele Einzelfälle der Erscheinung sammeln, als nur möglich ist, und deren

Antezedentien vergleichen. Unter diesen müssen sich die Ursachen befinden; bemerken wir aber, daß gewisse Antezedentien auch fehlen können, ohne augenscheinlich das Ergebnis zu ändern, so schließen wir, daß sie keine notwendigen Antezedentien sein können. Jenes Antezedens oder jene Gruppe von solchen, die stets anwesend ist, ist es somit, was wir als Ursache betrachten. So sieht man z. B. helle Regenbogenfarben an Seifenblasen, dünnen Glimmerblättchen, auf dem Wasser schwimmenden Teerhäutchen, wie auch an Sprüngen im Glase oder zwischen zwei zusammengepreßten Stücken Glas. Bei Untersuchung aller dieser Fälle scheinen dieselben in nichts anderem übereinzustimmen als in der Anwesenheit einer dünnen Schicht oder Platte und es scheint keinen merklichen Unterschied zu machen, aus welcher Art von Stoff, ob aus festem, flüssigem oder gasförmigem diese Schicht besteht. Daraus schließen wir, daß solche Farben bloß durch die Dünnheit des Blättchens verursacht werden und dieser Schluß erweist sich als richtig durch die Theorie von der Interferenz des Lichtes. Sir David Brewster bewies sehr schön auf ähnliche Weise, daß die Perlmutterfarben nicht durch die Natur der Substanz, sondern durch die Form der Oberfläche verursacht sind. Er nahm Abdrücke der Perlmutter in Wachs und fand, daß trotz der gänzlichen Verschiedenartigkeit des Stoffes die Farben des Wachsabdrucks genau die nämlichen waren. Und es stellte sich später heraus, daß, wenn eine Metallplatte eine Oberfläche mit sehr feinen dichten Rillen hat, sie ebenso wie Perlmutter in irisierenden Farben erglänzt. Somit ist klar, daß die Form der Oberfläche, welche das einzige unveränderliche, für die Erzeugung der Farben notwendige Antezedens (Bedingung) ist, deren Ursache sein muß.

Die Methode der übereinstimmenden Fälle unterliegt einer ernsten Schwierigkeit, die von Mill die Mehrheit der Ursachen genannt worden ist und in dem Umstande besteht, daß die gleiche Wirkung in verschiedenen Fällen verschiedenen Ursachen zu verdanken sein kann. Wenn wir z. B. nach der Ursache der Wärme forschen, so finden wir, daß sie durch Reibung erzeugt wird, durch Verbrennung, durch einen elektrischen Strom, durch Druck, usf.; es folgt somit nicht, daß, wenn sich ein und dasselbe Ding in allen untersuchten Fällen

als vorhanden herausgestellt hat, es deshalb die Ursache sein muß. Die zweite Methode der Induktion, die wir nun betrachten wollen, ist frei von dieser Schwierigkeit und unter dem Namen der Methode des Unterschiedes bekannt. Sie ist von Mill als zweiter Kanon in folgender Weise bestimmt worden:

„Wenn ein Fall, in welchem die in Untersuchung stehende Erscheinung vorkommt, und ein Fall, in welchem sie nicht vorkommt, alle Umstände bis auf einen gemeinsam haben, der nur im ersteren Falle vorkommt, so ist dieser die Wirkung oder die Ursache oder ein unerläßlicher Teil der Ursache der Erscheinung."

Mit anderen Worten können wir sagen, daß das Antezedens, das immer da ist, wenn die Erscheinung folgt und immer fehlt, wenn die Erscheinung ausbleibt, während die anderen Umstände die gleichen bleiben, die Ursache der Erscheinung unter diesen Umständen bildet.

So können wir mit aller Klarheit beweisen, daß Reibung eine Ursache der Wärme ist, weil, wenn zwei Stäbe aneinander gerieben werden, Wärme entsteht; wenn sie aber nicht gerieben werden, keine Wärme sich bildet. Sir Humphry Davy zeigte, daß selbst zwei Stücke Eis, in einem luftleeren Raume an einander gerieben, Wärme erzeugen, wie sich aus ihrem Schmelzen ergibt, und bewies damit vollkommen, daß die Reibung die Quelle und Ursache der Wärme ist. Wir beweisen, daß die Luft die Ursache der Schallübertragung an unsere Ohren ist, indem wir eine Glocke in dem Rezipienten einer Luftpumpe anschlagen, wie dies zuerst Hawksbee 1705 getan hat, und dann beobachten, daß, wenn der Rezipient mit Luft gefüllt ist, wir die Glocke hören; wenn er wenig oder keine Luft enthält, wir sie nicht hören. Wir lernen die Tatsache, daß Natrium und seine Verbindungen ein Spektrum mit einer hellen gelben Doppellinie besitzt, dadurch kennen, daß wir niemals eine solche Linie wahrnehmen, wenn kein Natrium da ist, hingegen immer, wenn auch nur die kleinste Menge desselben in die Flamme getan wird. Sauerstoff ist die Ursache der Atmung und des Lebens, weil ein Tier, in eine Flasche atmosphärischer, des Sauerstoffes beraubter Luft eingeschlossen, bald erstickt.

Dies ist ihrem Wesen nach die große Methode des

Experimentes, deren Nutzen hauptsächlich von der Vorsicht abhängig ist, immer nur einen Umstand abzuändern, alle anderen aber so aufrecht zu erhalten wie sie waren. Dies drückt auch eine der Regeln aus, die von Thomson und Tait in ihrem großen Handbuch der theoretischen Physik[1]) für die Leitung der Experimente gegeben worden ist. Es heißt dort:

„In allen Fällen, wo ein besonderes Agens oder eine besondere Ursache zu erforschen ist, müssen die Experimente in einer solchen Weise angeordnet werden, daß sie womöglich zu Ergebnissen führen, die nur von diesem Umstande allein abhängig sind; oder, falls dies nicht möglich, so, daß die auf der fraglichen Ursache allein beruhende Wirkung gesteigert wird, bis sie die unvermeidlichen Nebenumstände so weit übertrifft, daß diese letzteren die Wirkung des Hauptagens nur zu stören aber nicht wesentlich zu ändern vermögen."

Es wäre ein unvollkommenes und unbefriedigendes Experiment, Luft zu nehmen, deren Sauerstoff durch Verbrennung von Kohle in Kohlensäure umgewandelt worden ist, und dann zu schließen, daß, weil ein Tier in solcher Luft umkommt, der Sauerstoff Ursache der Atmung ist. An Stelle einer bloßen Entziehung des Sauerstoffes haben wir da eine neue Substanz, Kohlensäure, die infolge ihrer eigenen giftigen Eigenschaften durchaus imstande ist, ein Tier zu töten. Das Tier würde in der Tat ersticken, auch wenn noch eine beträchtliche Menge Sauerstoff zurückgeblieben wäre, so daß die Anwesenheit von Kohlensäure einen störenden Umstand bedeutet, der das Experiment verwirrt und verfälscht.

Es ist möglich, die Existenz der Gravitationskraft nachzuweisen, ja sogar deren Betrag zu messen, wenn man eine kleine Kugel sehr leicht beweglich aufhängt und dann plötzlich einen sehr großen, bleiernen Ballen vom Gewichte einer Tonne oder noch mehr ihr sehr nahe bringt. Die kleine Kugel wird dann angezogen und in Bewegung gesetzt; doch hätte das Experiment nicht den geringsten Wert, wenn es nicht mit der äußersten Vorsicht ausgeführt würde. Es ist klar, daß die

[1]) Deutsche Ausgabe von Helmholtz und Wiedemann.

plötzliche Bewegung der großen bleiernen Masse die Luft in Bewegung setzen, das Zimmer erschüttern, durch ihre Kälte oder Wärme Luftströme erzeugen und selbst elektrische Anziehungen und Abstoßungen verursachen würde, und alle diese Umstände würden vermutlich weit mehr ausmachen als die Gravitation.

Schöne Beispiele von Experimenten nach dieser Methode finden sich, wie John Herschel hervorgehoben hat, in den Untersuchungen, durch die Wells die Ursache des Taus entdeckt hat. Wird in einer klaren, ruhigen Nacht ein Bogen Papier oder eine andere Decke ein oder zwei Fuß über der Erde ausgebreitet, so daß sie den unter ihr befindlichen Grund vor dem freien Himmel schützt, so findet man Tau an dem Grase ringsum, aber nicht unter der Decke. Da die Temperatur, die Feuchtigkeit der Luft und die anderen Umstände genau dieselben sind, muß der offene Himmel ein unerläßliches Antezedens des Taus bilden. Dasselbe Experiment stellt für uns auch die Natur selbst dar. Denn, wenn wir während zweier Nächte darauf bezügliche Beobachtungen anstellen, die sich in nichts anderem unterscheiden als in der Anwesenheit bezw. Abwesenheit von Wolken, so finden wir den klaren Himmel für die Bildung des Taues notwendig.

Es kann oft vorkommen, daß wir die Methode des Unterschiedes in vollkommener Weise durch Variation nur eines Umstandes nicht zur Anwendung bringen können. So ist es z. B., allgemein gesprochen, nicht möglich, die Eigenschaften einer und derselben Substanz im festen und flüssigen Aggregatzustande ohne irgend eine andere Änderung der Umstände zu untersuchen, weil man notwendigerweise die Temperatur der Substanz ändern muß, um sie zu verflüssigen oder zu erstarren. Die Temperatur kann dann die Ursache dessen sein, was wir dem flüssigen oder festen Aggregatzustande zuschreiben. Unter solchen Verhältnissen haben wir unsere Zuflucht zu dem von Mill als vereinte Methode der Übereinstimmung und des Unterschiedes bezeichneten Verfahren zu nehmen, das in einer doppelten Anwendung der Methode der Übereinstimmung besteht, und zwar zunächst auf eine Zahl von Fällen, wo sich eine Wirkung ergibt, und dann auf eine Anzahl ganz verschiedener Fälle, wo eine solche nicht eintritt. Es ist indessen leicht ein-

zusehen, daß die negativen Fälle sich in mehreren Umständen von den positiven unterscheiden werden: denn unterschieden sie sich nur in einem Umstande, könnten wir ja die einfache Methode des Unterschiedes anwenden. Der Isländische Doppelspat hat z. B. die sonderbare Fähigkeit, Dinge, die durch ihn gesehen werden, doppelt erscheinen zu lassen. Diese unter dem Namen der Doppelbrechung bekannte Erscheinung kommt auch vielen anderen Kristallen zu, und wir könnten sofort beweisen, daß sie der Kristallstruktur eigentümlich ist, wenn wir irgend eine durchsichtige Substanz im kristallisierten und nichtkristallisierten Zustande erhalten könnten, ohne daß sie sonstige Veränderungen erlitten hätte. Wir können indessen einen schönen, ausreichenden Beweis durch die Beobachtung erhalten, daß einfach durchsichtige unkristallisierte Substanzen in dem Nichtbesitz einer Doppelbrechung übereinstimmen und das andererseits kristallisierte Substanzen mit gewissen leicht erklärlichen Ausnahmen in dem Besitz dieses Vermögens übereinstimmen. Das Prinzip der vereinten Methode kann in der folgenden Regel aufgestellt werden, die Mills dritten Kanon bildet:

„Wenn zwei oder mehrere Fälle, in denen die Erscheinung auftritt, nur einen Umstand gemeinsam haben, während zwei oder mehrere Fälle, in denen sie nicht auftritt, nichts anderes gemeinsam haben als das Fehlen dieses Umstandes, so ist dieser Umstand, in dem allein sich diese zwei Reihen von Fällen (stets und ohne Änderung) unterscheiden, die Wirkung oder die Ursache oder ein unerläßlicher Teil der Ursache der Erscheinung."

Ich habe die eingeklammerten Worte selbst hinzugefügt, da ohne dieselben mir der Kanon genau das Entgegengesetzte von dem auszudrücken scheint, was Mill beabsichtigte.

Es dürfte die richtige Auffassung dieser induktiven Methoden einigermaßen erleichtern, wenn ich nach dem Vorgange Mills die folgende symbolische Darstellung derselben hinzufüge. Seien A, B, C, D, E usw. die Antezedentien, die auf mannigfache Weise kombiniert werden mögen, und a, b, c, d, e usw. die aus ihnen sich ergebenden Wirkungen. Wenn wir dann die folgende Reihe von Antezedentien und Folgen erhalten:

Antezedentien	Folgen
A B C	a b c
A D E	a d e
A F G	a f g
A H K	a h k
. . . . .	. . . . .
. . . . .	. . . . .

so können wir die Methode der Übereinstimmung anwenden, und es wird kaum ein Zweifel darüber herrschen können, daß A, das einzige beständige Antezedens, die Ursache von a ist.

Die Methode des Unterschiedes ist genügend dargestellt durch das Schema:

Antezedentien	Folgen
A B C	a b c
B C	b c

Da hier B und C völlig unverändert bleiben, finden wir, daß die Anwesenheit oder Abwesenheit von A die Anwesenheit oder Abwesenheit von a bedingt, also A in Gegenwart von B und C die Ursache von a ist. Der Leser sei aber ausdrücklich gewarnt, anzunehmen, daß dies beweise, A sei unter allen Umständen die Ursache von a.

Die vereinte Methode der Übereinstimmung und des Unterschiedes ist ähnlicherweise dargestellt durch das folgende Schema:

Antezedentien	Folgen
A B C	a b c
A D E	a d e
A F G	a f g
A H K	a h k
. . . .	. . .
P Q	p q
R S	r s
T V	t v
X Y	x y
. . .	. .

Hier folgt der Anwesenheit von A wie bei der einfachen Methode der Übereinstimmung die Anwesenheit von a, und dem Fehlen von

A unter von den früheren abweichenden Umständen das Fehlen von a. Hier liegt somit ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit dafür vor, daß A die Ursache von a ist. Man sieht aber leicht, daß A nicht der einzige Umstand ist, in dem die zwei Reihen von Fällen differieren, da man ja sonst auf jedes Paar die einfache Methode des Unterschiedes anwenden könnte. Die Anwesenheit von A ist aber ein Umstand, durch den sich die erste Reihe immer in gleicher Art von der zweiten unterscheidet. Diese vereinte Methode bildet somit eine Ergänzung der einfachen Methode des Unterschiedes für jene Fälle, in denen diese nicht eigentlich angewendet werden kann.

Literatur. Herschels Discourse, part. II chap. 6 p. 144. Mill, System der Logik, 3. Buch 8. u. 9. Kap., Wundt, Logik, 2. Aufl. II, 1. S. 333—346. Erdmann, § 91. Sigwart, II, § 95.

Neunundzwanzigstes Kapitel.

Die Methoden der quantitativen Induktion.

Die im letzten Kapitel beschriebenen Methoden der Induktion beziehen sich bloß auf das Eintreffen oder Nichteintreffen des Ereignisses, dessen Ursache gesucht wird. So lernten wir die Reibung als Ursache der Wärme durch die Beobachtung kennen, daß zwei feste Körper — selbst Stücke Eis — aneinander gerieben Wärme erzeugen, während keine Wärme entsteht, wenn sie nicht gerieben werden. Das ist indessen eine sehr elementare Art eines Experimentes; beim weiteren Fortschreiten der Untersuchung stellen wir aber stets die Forderung nach einer genauen Messung des Betrages der Wirkung, falls diese einer Größenbestimmung fähig ist, und nach ihrer Verknüpfung mit der Größe der Ursache. Es gibt in der Tat einen natürlichen Verlauf des Fortschrittes, den wir bei einer solchen Untersuchung durchmachen, und der durch die folgende Reihe von Fragen charakterisiert werden kann:

1. Hat das Antezedens beständig die Wirkung zur Folge?
2. In welcher Richtung liegt die Wirkung?

3. In welchem Verhältnisse steht die Wirkung zur Ursache?
4. Bleibt dieses Verhältnis immer dasselbe?
5. Wenn nicht, nach welchem Gesetze ändert es sich dann?

Nehmen wir als Beispiel den Einfluß der Wärme auf die Änderung der Dimensionen eines Körpers. Die erste Frage ist die, ob die Erwärmung eines festen Körpers, sagen wir einer Eisenstange, deren Länge ändert; die einfache Methode des Unterschiedes erlaubt uns darauf eine bejahende Antwort zu geben. Die nächste Untersuchung zeigt, daß fast alle Stoffe durch die Wärme ausgedehnt werden, einige wenige aber, wie Kautschuk und Wasser, unter 4.08° C sich zusammenziehen. Wir stellen sodann den Betrag der Veränderung, der einem Temperaturgrade entspricht, den sogenannten Ausdehnungskoeffizienten, fest. So dehnt sich Eisen um 0.0000122 seiner eigenen Länge bei der Erwärmung um je einen Grad zwischen 0° und 100° C aus.

Eine noch genauere Untersuchung zeigt indes, daß die Ausdehnung nicht ganz gleichförmig mit der Temperatur vor sich geht; so dehnen sich die meisten Metalle bei steigender Temperatur immer stärker aus, worauf hier indes nicht näher eingegangen werden kann.

Der Fixsterne ist in diesen Kapiteln öfters Erwähnung geschehen, doch wird der Leser wahrscheinlich wissen, daß sie nicht wirklich fix sind. Nimmt man irgend einen Stern heraus, so hat der Astronom in Wirklichkeit die folgenden fünf Fragen zu beantworten:

1. Bewegt sich der Stern?
2. Nach welcher Richtung bewegt er sich?
3. Um wieviel bewegt er sich in einem Jahr oder einem Jahrhundert?
4. Bewegt er sich gleichförmig?
5. Wenn nicht, nach welchem Gesetze ändert sich die Bewegung ihrer Richtung wie ihrer Geschwindigkeit nach?

Jede Wissenschaft und jede Frage in der Wissenschaft ist zunächst eine Frage nach der Tatsache allein, dann eine solche nach der Größe, die wieder allmählich immer genauere und

präzisere Beantwortung verlangt. Vor einem halben Jahrhundert waren die meisten Erscheinungen der Elektrizität und des Elektromagnetismus nur als Tatsachen bekannt; nun können sie größtenteils genau gemessen und berechnet werden.

Sobald die Erscheinungen gemessen werden können, sind wir in der Lage, eine weitere Methode der Induktion anzuwenden, die von größter Wichtigkeit ist. Es ist dies keine andere als die Methode des Unterschiedes, nur angewendet unter weit günstigeren Umständen, wobei jeder Grad und jede Größe der Erscheinung uns ein neues Experiment liefert und den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung beweist. Sie kann die Methode der begleitenden Variationen genannt werden und ist von Mill in seinem fünften Kanon der Induktion wie folgt formuliert worden:

„Eine jede Erscheinung, die auf irgend eine Weise sich ändert, sobald sich eine andere Erscheinung auf irgend eine besondere Art ändert, ist entweder die Ursache oder die Wirkung dieser Erscheinung oder ist mit ihr durch irgend ein ursächliches Band verbunden."

John Herschels Formulierung der gleichen Methode lautet: „Zuwachs oder Abnahme der Wirkung bei Verstärkung oder Abschwächung der Ursache in Fällen, die einer Vergrößerung oder Verringerung fähig sind", wozu er noch hinzufügt: „Umkehrung der Wirkung bei Umkehrung der Ursache."

Beispiele für diese Methode gibt es unendlich viele. So hat Joule in entscheidender Weise nachgewiesen, daß Reibung eine Ursache der Wärme ist, indem er wohlabgemessene Beträge an Kraft zur Reibung eines Körpers gegen einen andern verwandt und gezeigt hat, daß die erzeugte Wärme genau nach demselben Maße größer oder kleiner war wie die aufgewandte Arbeit. Wir können diese Methode auf viele Fälle anwenden, die früher nach der einfachen Methode des Unterschiedes behandelt worden sind; statt also eine Glocke in einem vollständigen Vakuum anzuschlagen, können wir sie in genügend stark verdünnter Luft anschlagen und hören dabei einen sehr schwachen Ton, der sich jedesmal verstärkt oder abschwächt, je nachdem die Dichte der Luft wächst oder abnimmt. Dieses Experiment legt für jeder-

mann in überzeugender Weise dar, daß die Luft die Ursache der Schallübertragung ist.

Es ist dies die Methode, die uns oft in den Stand setzt, den wirklichen Zusammenhang zwischen zwei Körpern zu entdecken. Lange Zeit ist es zweifelhaft gewesen, ob die bei totalen Verfinsterungen der Sonne gesehenen roten Flammen der Sonne oder dem Monde angehören, bis bei einer Verfinsterung entdeckt wurde, daß sich die Flammen mit der Sonne bewegen und nach und nach von dem Monde bei dem weiteren Fortschreiten der Finsternis bedeckt und enthüllt werden. Niemand konnte hinfort zweifeln, daß sie der Sonne angehören.

So oft wieder Erscheinungen periodischen Änderungen unterworfen sind und abwechselnd stärker und schwächer werden, ist nach andern Erscheinungen zu suchen, die Veränderungen von genau der nämlichen Periode erleiden, in welchem Falle wahrscheinlich ein kausaler Zusammenhang vorhanden sein wird. Auf diese Weise beweist man, daß die Gezeiten durch die Anziehung von Mond und Sonne veranlaßt werden, weil die Zeiten von Ebbe und Flut, Spring- und Nippfluten[1]) einander in Zwischenräumen folgen, die den scheinbaren Bewegungen dieser Gestirne um die Erde entsprechen. Die Tatsache, daß der Mond sich um seine eigene Achse in genau derselben Periode dreht wie um die Erde, ist einer der vollkommensten Fälle begleitender Änderungen, der mit aller Sicherheit beweist, daß die Anziehung der Erde die Bewegungen des Mondes um seine eigene Achse leitet.

Der außerordentlichste Fall begleitender Veränderungen besteht jedoch in dem Zusammenhange, der zwischen dem Nordlicht, magnetischen Stürmen und Sonnenflecken besteht. Es ist erst im letzten Halbjahrhundert bekannt geworden, daß die magnetische Kompaßnadel zeitweise sehr geringen aber bemerkenswerten Bewegungen unterworfen ist und daß zu gleicher Zeit sich gewöhnlich natürliche Ströme von Elektrizität in den Telegraphenleitungen bemerkbar machen, die den Nachrichtendienst stören. Diese Störungen sind als magnetische Gewitter bekannt und werden oft beobachtet, wenn in irgend einem Teile der

---

[1]) Technischer Ausdruck für niedrige Fluten.

Erde sich die zarte Erscheinung des Nord- oder Südlichtes gezeigt hat. Beobachtungen, die viele Jahre hindurch angestellt worden sind, haben gezeigt, daß diese Stürme eine Periode von 11 Jahren aufweisen. Beobachtungen an der Sonne haben gezeigt, daß die Größe und Zahl der Sonnenflecken, gigantischen Stürmen auf der Oberfläche der Sonne, nach derselben Periode ab- und zunehmen wie die magnetischen Gewitter auf der Erdoberfläche. Niemand kann zweifeln, daß diese seltsamen Erscheinungen miteinander zusammenhängen, wiewohl die Art des Zusammenhanges ganz unbekannt ist. Man glaubt gegenwärtig, daß die Planeten Jupiter, Saturn, Venus und Mars die wirklichen Ursachen dieser Störungen sind; denn Balfour Stewart und Warren de la Rue haben gezeigt, daß die Bewegungen dieser Planeten genau dieselben Perioden wie die Sonnenflecken aufweisen. Dies ist ein sehr bemerkenswerter und ausgedehnter Fall begleitender Veränderungen.

Wir haben nun eine Methode der Induktion zu betrachten, die angewendet werden muß, wenn mehrere Ursachen auf einmal zusammenwirken, ihre Wirkungen sich alle vermischen und eine Gesamtwirkung der gleichen Art erzeugen. Wenn bei einem Experiment Reibung, Verbrennung, Verdichtung und elektrische Wirkung zugleich auftreten, wird jede dieser Ursachen Beträge an Wärme erzeugen, die zueinander addiert werden müssen, und es wird schwierig oder unmöglich sein zu sagen, wieviel auf eine jede für sich entfalle. Wir können dies einen Fall der homogenen Vereinigung von Wirkungen nennen, ein Name, der anzeigt, daß die Gesamtwirkung von der gleichen Art ist, wie die einzelnen Wirkungen für sich. Er ist von Mill von den Fällen der heterogenen, oder wie er sagt, heteropathischen Vereinigung der Wirkungen unterschieden worden, bei der die Gesamtwirkung der Art nach vollständig verschieden ist von den einzelnen Wirkungen für sich. Wenn wir z. B. einen Bogen zu stark biegen, bricht er, anstatt sich weiter zu biegen; wenn wir Eis erwärmen, hört das Steigen seiner Temperatur bald auf und es beginnt zu schmelzen; erwärmen wir Wasser, so steigt seine Temperatur eine Zeitlang gleichförmig, hört dann aber plötzlich zu steigen auf, und eine Wirkung ganz anderer Art, die Erzeugung von Dampf oder unter Umständen eine Explosion, erfolgt sodann.

Ist nun die Gesamtwirkung heterogener Art, so reicht die Methode des Unterschiedes aus, um die Ursache ihres Auftretens festzustellen. Ob ein Bogen oder eine Feder bei einer bestimmten Belastung bricht, kann leicht durch den Versuch bestimmt werden, ebenso auch ob Wasser bei einer bestimmten Temperatur und bestimmtem Barometerstand siedet. Bei der homogenen Vereinigung von Wirkungen aber liegt eine viel kompliziertere Aufgabe vor. Da gibt es mehrere Ursachen, von denen jede einen Teil der Wirkung hervorruft, und wir wünschen zu erfahren, wie viel auf eine jede entfällt. In diesem Falle müssen wir eine neue induktive Methode anwenden, die von Mill die Methode der Residuen (Reste) genannt und in seinem vierten Kanon folgendermaßen formuliert wurde:

„Man nehme von jeder Erscheinung die Teile weg, die durch frühere Induktionen als Wirkungen gewisser Antezedentien erkannt worden sind, und betrachte den Rest der Erscheinung als Wirkung der übrigen Antezedentien."

Wenn wir wissen, daß die Gesamtwirkung a b c durch die Ursachen A, B, C zustande kommt, und wir beweisen können, daß a durch A und b durch B bewirkt wird, so folgt daraus, das c zur Ursache C hat. Hierfür gibt es kein einfacheres Beispiel, als die genaue Bestimmung des Gewichtes einer Ware auf einem Wagen durch Wägen des Wagens mit der Last und darauffolgende Subtraktion der Tara oder des Gewichtes des Wagens allein, das vorher bestimmt worden war. Wir können so auch feststellen, welcher Teil einer Springflut auf Rechnung der Anziehung der Sonne kommt, vorausgesetzt, daß wir vorher die Höhe der Flut berechnet haben, die der Mond allein bewirkt und die ungefähr das Mittel aller Fluten während eines ganzen Mondmonats sein wird.

Newton benutzte diese Methode in einem schönen Experimente, um die Elastizität von Stoffen zu bestimmen, indem er aus ihnen hergestellte Kugeln gegeneinander schwingen ließ und dann beobachtete, wie weit dieselben verglichen mit ihrem ursprünglichen Fall zurücksprangen. Der Verlüst an Bewegung rührt aber zum Teil von der Unvollkommenheit der Elastizität und zum Teil von dem Widerstande der Luft ab. Er bestimmte den Betrag der letzteren Wirkung auf die einfachste Weise da-

durch, daß er Kugeln schwingen ließ, ohne sie gegeneinander zu schlagen, und beobachtete, um wieviel jede Schwingung kleiner war als die vorhergehende. Auf diese Weise war er imstande, leicht den Betrag auszurechnen, der auf den Widerstand der Luft entfiel.

Diese Methode ist es, die bei der Berechnung der Fehlerquellen und notwendigen Korrektionen an den Beobachtungen in Anwendung tritt. Wenige Thermometer sind ganz genau; wenn wir aber ein Thermometer in schmelzenden Schnee tauchen, der genau die Temperatur von 0° C oder 32° F besitzt, so können wir genau beobachten, um wieviel das Quecksilber zu hoch oder zu niedrig steht, und dies gibt uns an, wieviel wir zur Ziffer des Thermometers hinzuzufügen oder von ihr abzuziehen haben, um eine genaue Temperaturangabe zu erhalten. Die Höhe des Barometerstandes hängt außer von der Veränderung des Luftdruckes noch von mehreren Umständen ab. Sie ist kleiner wegen der kapillaren Depression des Quecksilbers, sie ist größer wegen der Ausdehnung des Quecksilbers durch die Wärme, wenn die Temperatur über 0° steht, und sie kann größer oder kleiner sein wegen irgend eines Fehlers in der Länge des zum Messen der Höhe benutzten Maßstabes. Bei genauer Beobachtung müssen wir alle diese Wirkungen in Rechnung ziehen, um das Endergebnis zu gewinnen.

Bei der chemischen Analyse wird diese Methode beständig angewendet, um die Gewichtsverhältnisse der sich miteinander verbindenden Substanzen zu bestimmen. So wird die Zusammensetzung des Wassers dadurch festgestellt, daß Wasserstoffgas über eine abgewogene Menge von Kupferoxyd geleitet und das erhaltene Wasser in einer mit Schwefelsäure gefüllten Röhre aufgefangen wird. Ziehen wir das ursprüngliche Gewicht der letzteren von ihrem schließlichen ab, so erhalten wir die Menge des erzeugten Wassers; die verbrannte Sauerstoffmenge erhalten wir durch Subtraktion des jetzigen Gewichtes des Kupferoxydes vom früheren und die Menge des Wasserstoffes endlich durch Subtraktion des Sauerstoffgewichtes von dem des Wassers. Wird das Experiment sehr sorgfältig ausgeführt, so finden wir, wie in jedem Lehrbuch der Chemie zu lesen ist, 88,89 Gewichtsteile

Sauerstoff mit 11,11 Gewichtsteilen Wasserstoff zu 100 Gewichtsteilen Wasser verbunden.

In allen Wissenschaften, welche eine Messung von Größen gestatten, finden wir diese Methode angewendet, am meisten jedoch in der Astronomie, der exaktesten von allen. Fast alle Ursachen und Wirkungen in der Astronomie sind als Residuenerscheinungen gefunden worden, d. h. durch Berechnung der Wirkungen aller bekannten Anziehungen auf einen Planeten oder Satelliten und darauffolgende Beobachtung, wie weit derselbe von dem also vorausberechneten Orte entfernt ist. Sobald dies mit aller Sorgfalt wie im Falle des Uranus geschehen war, fand man noch immer, daß sich der Planet bald etwas vor, bald etwas hinter seinem richtigen Orte befand. Diese Residuenwirkung führte auf die Existenz irgend einer noch unbekannten Ursache der Anziehung, die jedoch in der Folge bald in Gestalt des Planeten Neptun entdeckt wurde. Die Bewegungen mehrerer Kometen sind in dieser Weise berechnet worden, doch beobachtete man, daß sie nicht zur erwarteten Zeit zurückkehrten. Dieser Widerspruch läßt auf die Existenz irgend eines widerstehenden Mittels im Raume schließen, dessen Natur noch unbekannt ist.

Literatur. Mill, System der Logik, 3. Buch 10. Kap. Von der Mehrheit der Ursachen und dem Zusammenfließen der Wirkungen. Wundt, Logik, 2. Aufl. II, 1. S. 347—426.

Aufgaben (zum 28. und 29. Kapitel).

1. Definiere genau, was unter der Ursache eines Ereignisses zu verstehen ist und unterscheide die Ausdrücke: Ursache, Veranlassung, Antezedens.
2. Hebe alle Ursachen hervor, die an den folgenden Erscheinungen beteiligt sind:
   (1) Das Brennen eines Feuers.
   (2) Das gewöhnliche Wachstum der Pflanzen.
   (3) Das Springen eines Glases durch heißes Wasser.
3. Formuliere und erkläre mit eigenen Worten Mills drei erste Kanons der induktiven Methode.
4. Führe genau aus, worin sich die vereinte Methode von der einfachen Methode des Unterschiedes unterscheidet.

5. Gib einige Beispiele einfacher Experimente an, die vollständig die Bedingungen der Methode des Unterschiedes erfüllen.
6. Was läßt sich aus den folgenden Fällen folgern?

Antezedentien	Folgen
A B D E	s t q p
B C D	q s r
B F G	v q u
A D E	t s p
B H K	z q w
A B F G	p q u v
A B E	p q t

7. (1) Die Reibung ändert die Temperatur der mit einander geriebenen Körper.
   (2) Man nimmt an, daß sich die Sonne durch den Weltraum bewegt.
   (3) Ein Sonnenstrahl, der in ein dichteres Medium eintritt oder aus ihm austritt, wird abgelenkt.
   Hebe die aufeinanderfolgenden Fragen hervor, die bei der Untersuchung der obigen Erscheinungen zu entscheiden sind.
8. Suche einige einfache Beispiele für die homogene und für die heterogene Verschmelzung der Wirkungen sowie für die Methoden der begleitenden Änderungen und der Residuen auf.
9. Seit 1842 hat eine große Reform der englischen Einfuhrzölle stattgefunden sowie ein mächtiges Anwachsen des britischen Handels. Beweist dieses Zusammenfallen der beiden Ereignisse, daß der erste Umstand die Ursache des zweiten ist?
10. Angenommen, wir wären mit den Ursachen der folgenden Erscheinungen unbekannt, nach welchen Methoden könnten wir jede derselben untersuchen?
   (1) Der Zusammenhang zwischen Barometerstand und Wetter.
   (2) Ein Mensch wurde bei einem Mahle vergiftet.
   (3) Der Zusammenhang zwischen den Zeigern einer Uhr.
   (4) Die Wirkung des Golfstromes auf das Klima von Großbritannien.

Dreißigstes Kapitel.

Empirische und deduktive Methoden.

Bis jetzt haben wir von Induktion und Deduktion gesprochen, als ob sie gänzlich von einander verschiedene und unabhängige Methoden wären. In Wahrheit finden sie bei der Verfolgung der Wahrheit oft abwechselnd Anwendung; und man kann sagen, daß alle wichtigeren und ausgedehnteren Forschungen in der Wissenschaft auf der einen so gut wie auf der anderen beruhen. Es ist vielleicht das größte Verdienst der logischen Schriften Mills, daß er die gänzliche Unzulänglichkeit der sogenannten Baconischen Methode zur Entdeckung der verborgeneren und schwierigeren Gesetze der Natur hervorgehoben hat. Bacon rät uns, daß wir stets mit der Sammlung von Tatsachen, ihrer Klassifizierung nach dem Grade ihrer Übereinstimmung und ihres Unterschiedes und der allmähligen Gewinnung von Gesetzen immer größerer Allgemeinheit beginnen sollen. Er protestiert andererseits gegen „Antizipationen der Natur“, d. h. Bildung von eigenen Hypothesen und Theorien darüber, wie die Gesetze der Natur wahrscheinlich sind, und er schien zu glauben, daß eine systematische Anordnung von Tatsachen die Stelle aller anderen Methoden einnehmen sollte. Der Leser wird bald sehen, daß der Fortschritt der Wissenschaft diese Ansichten nicht bestätigt hat.

Wenn ein Naturgesetz rein durch Induktion aus gewissen Beobachtungen oder Experimenten festgestellt wird und keine andere Bürgschaft seiner Wahrheit besitzt, so nennt man es ein empirisches Gesetz. „Wissenschaftliche Forscher“, sagt Mill, „geben den Namen eines empirischen Gesetzes Gleichförmigkeiten, welche Beobachtung oder Experiment als bestehend erwiesen haben, auf die sie jedoch sich zu berufen zögern in Fällen, die von den wirklich beobachteten sehr verschieden sind, weil sie keinen Grund sehen, weshalb ein solches Gesetz bestehen muß“. Der Name ist abgeleitet von dem griechischen Worte ἐμπειρία, das Erfahrung oder Versuch bedeutet. Beispiele solcher Gesetze gibt es in Fülle. Wir lernen auf empirische Weise, daß eine intensive gelbe Färbung des Himmels beim Sonnenuntergang

oder eine ungewöhnliche Klarheit der Luft Regen bedeutet, daß ein rascher Pulsschlag Fieber anzeigt, daß Horntiere immer Wiederkäuer sind, daß Chinin in wohltätiger Weise das Nervensystem und die Gesundheit des Körpers im allgemeinen beeinflußt, daß Strychnin eine furchtbare Wirkung entgegengesetzter Art ausübt: alles dies hat sich infolge wiederholter Beobachtungen als richtig erwiesen, doch sind wir außerstande, einen andern Grund für dessen Richtigkeit anzugeben, d. h. wir können es nicht mit irgend welchen anderen Tatsachen der Wissenschaft in Einklang bringen; auch könnten wir es auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse überhaupt nicht von vornherein ableiten oder wissen. Der im letzten Kapitel erwähnte Zusammenhang zwischen Sonnenflecken, magnetischen Stürmen, Nordlichterscheinungen und Planetenbewegungen ist vielleicht das bemerkenswerteste Beispiel einer empirischen Induktion; denn wir haben gegenwärtig noch keine Idee von der Art und Weise, auf welche diese magnetischen Einflüsse sich in den ungeheuren Räumen des Planetensystems geltend machen. Die Eigenschaften mehrerer Metallegierungen bilden gleichfalls gute Beispiele einer empirischen Erkenntnis. Niemand kann, bevor er zum ersten Male zwei oder drei Metalle nach irgend welchen Verhältnissen mischt, sagen, was die Eigenschaften der Legierung sein werden, — daß Messing zugleich härter und dehnbarer sein wird als jeder seiner Bestandteile, Kupfer und Zink; daß Kupfer in Verbindung mit dem sehr weichen Zinn das harte und wohlklingende Glockenmetall liefert; oder daß eine bestimmte Legierung von Blei, Wismut, Zinn und Kadmium bei einer weit unter dem Siedepunkte des Wassers gelegenen Temperatur (65° C) schmilzt.

Wie nützlich nun auch immer eine empirische Erkenntnis sein mag, so ist sie doch, verglichen mit dem wohl zusammenhängenden und vollkommen erklärten Ganzen unserer Erkenntnis, das den Inhalt einer fortgeschrittenen und deduktiven Wissenschaft ausmacht, nur von geringer Bedeutung. In der Tat wird eine Wissenschaft in dem Grade vollkommener, in dem sie deduktiv wird und uns eine immer größer uud größer werdende Menge scheinbar zusammenhangloser Tatsachen unter ein allgemeines Gesetz zusammenzufassen erlaubt. Wer genau weiß, warum ein Ding sich ereignet, wird auch genau wissen,

in welchen Fällen dies geschieht, und welche Verschiedenheit der Umstände es bewirkt, daß es sich nicht ereignet. Nehmen wir als Beispiel die einfache Wirkung heißen Wassers auf Glas. Diese lernt man gewöhnlich auf empirische Weise kennen. Viele Menschen haben eine unbestimmte Meinung der Art, daß heißes Wasser eine natürliche und unvermeidbare Tendenz habe, Glas zum Springen zu bringen und daß dünnes Glas, da es zerbrechlicher ist als anderes, durch heißes Wasser leichter zum Springen gebracht werden kann. Die Physik gibt hingegen einen sehr klaren Grund für diese Wirkung an, indem sie zeigt, daß hier nur ein besonderer Fall der allgemeinen Neigung der Wärme, die Körper auszudehnen, vorliege. Der Sprung wird durch das erfolgreiche Streben des erhitzten Glases, sich trotz des widerstehenden mit ihm verbundenen kalten Glases auszudehnen, verursacht. Dann sehen wir aber sofort ein, daß das Gleiche nicht von dünnen Glasgefäßen gilt; die Wärme wird durch ein solches Glas so rasch durchdringen, daß es nahezu gleichmäßig erhitzt wird; und demgemäß benützen die Chemiker gewöhnlich dünne gleichförmige Glasgefäße für heiße Flüssigkeiten ohne einen Bruch befürchten zu müssen, der sicher bei dicken Gläsern oder Flaschen eintreten würde.

Die Geschichte der Wissenschaft lehrt uns mit aller Bestimmtheit, daß die Deduktion der Ariadnefaden zu allen großen Entdeckungen gewesen ist. Newton, nach Galilei der Hauptbegründer der Experimentalwissenschaft, besaß ohne Frage die größte Stärke deduktiven Denkens, die je einem Menschen vergönnt war. Es ist in der Tat überraschend, seine Ergebnisse in der Optik mit jenen in der Chemie oder Alchemie zu vergleichen. Es ist nicht allgemein bekannt, daß Newton wirklich ein Alchemist war und Tage und Nächte mit beständigem Experimentieren in seinem Laboratorium zubrachte, um das Geheimnis zu entdecken, Metalle in Gold zu verwandeln. Bei diesen Experimenten war aber alles rein empirisch und er besaß keinen Schlüssel, der ihn zu erfolgreichen Experimenten hätte führen können.

Einige wenige glückliche Einfälle, die er in seinen berühmten „Queries“ mitteilt, sind das ganze Ergebnis seiner Arbeit. Ganz anders war es in der Optik; hier fand er all-

gemeine Gesetze und jedes Experiment führte ihn nur dazu, die Ergebnisse mehrerer anderer zu erraten und vorwegzunehmen, von denen jedes schöner war als das vorhergehende. So wurde er in den Stand gesetzt, die Grundlagen der Lehre vom Spektrum außer allen Zweifel zu setzen, die nun zu so bewundernswerten Ergebnissen geführt hat. Manche mögen meinen, daß Newton, der kurz nach Bacon lebte, die baconische Methode angenommen habe; doch befindet sich meines Wissens in Newtons Werken keine Bezugnahme auf Bacon, und es ist sicher, daß er seine Methode nicht angewendet hat. Die „Prinzipien" sind, wiewohl sie beständige Berufungen auf Beobachtung und Experiment enthalten, nichtsdestoweniger das Ergebnis beständiger und beharrlicher Anstrengungen deduktiven mathematischen Schließens.

Was von Mill deduktive Methode genannt wurde, was ich aber meines Erachtens viel passender die kombinierte oder vollständige Methode nennen möchte, besteht in dem abwechselnden Gebrauche der Induktion und der Deduktion. Man kann sagen, daß sie aus drei Schritten besteht:

1. Direkte Induktion.
2. Deduktion oder, wie sie Mill nennt, Rationalisierung (ratiocination).
3. Verifikation.

Der erste Prozeß besteht in einer solchen rohen und einfachen Berufung auf die Erfahrung, daß wir eine Ahnung von den wirksamen Gesetzen erhalten, ohne imstande zu sein, deren Wahrheit festzustellen. Nehmen wir dieselben vorläufig als richtig an, so können wir daran gehen, deren Wirkungen in andern Fällen zu berechnen, worauf eine weitere Berufung auf die Erfahrung die Wahrheit der angenommenen Gesetze entweder bestätigt oder widerlegt. Es gibt hier also zwei Berufungen auf die Erfahrung, die durch ein Zwischenglied des Schließens miteinander verknüpft sind. Newton fand z. B., daß ein Sonnenstrahl, der durch ein Glasprisma hindurchgeht, in eine Reihe von Farben ähnlich denen des Regenbogens ausgebreitet wird. Er nahm daraufhin die Theorie an, daß weißes Licht in Wirklichkeit eine Mischung verschiedener Farben ist, die beim Durchgang durch das Prisma voneinander getrennt werden. Er sah, daß, wenn dies richtig ist und er einen einzelnen

Strahl des Spektrums, z. B. den gelben, durch ein zweites Prisma hindurchgehen ließe, er nicht wieder in verschiedene Farben gebrochen werden dürfte, sondern gelb bleiben müßte, was auch mit ihm geschehen möge. Beim Versuche fand er, daß dies der Fall ist, und er ersann später noch eine Reihe ähnlicher bestätigender Versuche, die seine Theorie über allen Zweifel erhoben.

Es war kein bloßer Zufall, der Pascal veranlaßte, ein Barometer auf die Spitze des Puy de Dôme in Frankreich zu schaffen. Galilei wurde in der Tat durch einen Zufall mit der Tatsache bekannt, daß Wasser in einer gewöhnlichen Pumpe nicht höher steigt als bis 10 m, und kam so auf die Behauptung, daß das Steigen des Wassers durch das begrenzte Gewicht der Atmosphäre bedingt ist. Torricelli, der aus dieser Theorie weiter schloß, erkannte, daß Quecksilber, das $13^1/_2$ mal so schwer wie Wasser ist, sich nur auf den $13^1/_2$ ten Teil dieser Höhe, d. i. auf 76 cm erheben könne. Der Versuch wurde gemacht und bestätigte die Theorie. Es gehörte indes der Genius Pascal's dazu, um einzusehen, daß das Experiment noch weiter abzuändern sei, indem man das Quecksilberbarometer auf die Spitze eines Berges brächte. War das Gewicht der Atmosphäre wirklich die Ursache der Erhebung des Quecksilbers, so mußte es auf der Spitze des Berges tiefer stehen als unten, weil dort nur die höheren Teile der Atmosphäre einen Druck ausüben. Der Erfolg des Experimentes bewahrheitete vollständig die ursprüngliche Hypothese. Der Fortschritt der Experimentalwissenschaft hängt hauptsächlich von der Art und Weise ab, auf welche ein Experiment zu andern Experimenten führt und neue Tatsachen enthüllt, die aller Wahrscheinlichkeit nach niemals zu unserer Kenntnis gekommen wären, wenn wir uns auf die rein Baconische Methode, zuerst Tatsachen zu sammeln und hiernach Induktionen auszuführen, beschränkt hätten.

Das bedeutendste Ergebnis der deduktiven Methode ist kein geringeres als die Theorie der Gravitation, die ein vollkommenes Beispiel dieses Verfahrens bildet. In diesem Falle besteht die vorläufige Induktion, wie wir annehmen können, in dem berühmten Fall eines Apfels, der sich zur Zeit ereignete, als Newton während seiner durch die Pest verursachten Abwesen-

heit von London in einem Obstgarten saß. Der Fall des Apfels führte, wie man uns erzählt, Newton auf den Gedanken, daß eine große Kraft da sein müsse, welche die Körper zur Erde zieht, und er stellte sich die Frage, warum der Mond nicht aus dem gleichen Grunde gegen die Erde falle. Horrocks, der Astronom von Lancashire, lenkte seine Gedanken auf eine zweite Tatsache, nämlich die, daß ein Stein, der an einem Strick rund im Kreise geschwungen wird, auf denselben eine Kraft ausübt, die oft Zentrifugalkraft genannt wird. Horrocks bemerkte, daß die Planeten bei ihrer Umdrehung um die Sonne in einer ähnlichen Weise bestrebt sein müssen, von der Sonne wegzufliegen. Newton war mit Horrocks Ansichten bekannt und wurde so möglicherweise durch sie zu der Annahme geführt, daß die Anziehungskraft der Erde das zentrifugale Streben des Mondes neutralisiere, so daß der Sattellit in konstanter Umdrehung verbleibt.

Nun fügte es sich, daß die Welt sich damals bereits im Besitze gewisser empirischer Gesetze über die Planetenbewegungen befand, ohne die Newton schwerlich hätte weiter vordringen können. Kepler hatte die Arbeit eines Lebens der Beobachtung der Himmelskörper und der Bildung von Hypothesen zur Erklärung ihrer Bewegungen gewidmet. Im allgemeinen waren seine Ideen ausschweifend und ohne festen Boden; doch wurde die Arbeit eines Menschenlebens durch die Auffindung dreier Gesetze belohnt, die seinen Namen tragen und die Natur der von den Planeten beschriebenen Bahnen darstellen, sowie das Verhältnis zwischen der Größe dieser Bahnen und der zu ihrem Durchlaufen erforderlichen Umlaufszeit der Planeten. Newton war nun imstande, auf mathematischem Wege zu zeigen, daß ein Himmelskörper, wenn er einen andern umkreisend gegen denselben mit einer Kraft gezogen wird, die im Verhältnis des Quadrats der Entfernung abnimmt, notwendigerweise eine solche Bahn beschreiben muß, die den Keplerschen Gesetzen entspricht und daher auch genau den wirklich von den Planeten beschriebenen Bahnen gleichkommt. Hier lag nun eine teilweise Verifikation seiner Theorie durch Berufung auf die Ergebnisse der Erfahrung vor. Nur einige andere Forscher sind in der Erforschung des Gegenstandes

ebensoweit gegangen. Es bildet einen Hauptruhmestitel Newtons, daß er seine Deduktionen und Verifikationen so weit geführt hat, bis er einen vollständigen Beweis erreichte. Zu diesem Zwecke war es vor allem notwendig zu zeigen, daß der Mond gegen die Erde genau ebenso schnell fällt, wie dies ein Stein unter gleichen Umständen tun würde. Unter Benützung der besten damals zur Verfügung stehenden Daten über die Entfernung des Mondes berechnete Newton, daß derselbe in einer Minute einen Raum von 13 Fuß durchfällt, während ein Stein in gleicher Entfernung (dem Gravitationsgesetz zufolge) 15 Fuß fallen würde. Viele hätten diese Annäherung an die Wirklichkeit als einen Beweis ihrer Theorie angesehen, nicht so jedoch Newton, dessen Liebe zu gesicherten Wahrheiten ihn selbst von den meisten Forschern unterscheidet und den die Nichtübereinstimmung veranlaßte, „vorläufig alle Gedanken über diese Sache beiseite zu lassen“.

Erst viele Jahre (wahrscheinlich 15 oder 16) später gelang es Newton, als er von genaueren Daten über die Mondentfernung vernahm, die Nichtübereinstimmung zu erklären. Seine Theorie der Gravitation erfuhr damit rücksichtlich des Mondes ihre Bestätigung; diese war aber nur der Anfang einer langen Reihe deduktiver Berechnungen, von denen jede mit einer Verifizierung der Theorie endete. Wenn der Mond und die Erde einander anziehen und ebenso die Sonne und die Erde, dann ist kein Grund vorhanden, warum nicht auch die Sonne und der Mond einander anziehen sollten. Newton zog die Konsequenzen aus diesem Schlusse und bewies, daß der Mond sich nicht so bewegen dürfe, als würde er von der Erde allein angezogen, sondern bald langsamer, bald rascher. Vergleiche mit Flamsteeds Mondbeobachtungen zeigten, daß dies der Fall ist. Newton schloß weiter, daß, weil die Wasser des Weltmeers nicht fest mit der Erde zusammenhängen, sie den Mond anziehen und von ihm angezogen werden können unabhängig vom übrigen Teile der Erde. Hierdurch würden gewisse tägliche Bewegungen hervorgerufen, die genau den Gezeiten zu gleichen hätten, so daß diese gleichfalls die Theorie bestätigen. Es ist die fast übermenschliche Macht, mit der er die mathematischen Konsequenzen seiner Theorie gezogen und zu wiederholter Vergleichung mit

der Beobachtung gebracht hat, die seinen Vorrang vor allen Forschern ausmacht.

Was immer er begann, ging gut. Die Orte des Mondes und der Planeten werden für jeden Tag auf Grund der Annahme der absoluten Wahrheit des Newtonischen Gravitationsgesetzes berechnet. Jede Nacht wurden deren Orte so gut, als es ging, in Greenwich und auf jeder anderen Sternwarte beobachtet; die Vergleichung des beobachteten mit dem berechneten Orte erwies sich immer bis zu einem gewissen Grade als irrtümlich, und nur zufällig stimmten beide mitunter überein. Die Theorie hat sich niemals als vollkommen richtig erwiesen und kann es nie sein; je vollständiger aber die Resultate der Theorie berechnet wurden, je vollkommener sich die Instrumente der Astronomen gestalteten, desto mehr entsprachen sich beide. So wurden die Beobachtungen Keplers und die wenigen unbedeutenden Tatsachen, von denen Newton ausging, die Grundlage einer Theorie, die uns eine unendlich große Zahl von Mitteln, neue Tatsachen zu antizipieren an die Hand gab und durch beständige Bestätigung über allen vernünftigen Zweifel hinaus gesichert wurde.

Wenn der Raum es erlaubte, so könnte leicht von allen anderen großen Theorien gezeigt werden, daß sie nahezu denselben Verlauf genommen haben. So wurde die Wellentheorie des Schalles in der Tat am meisten von Newton selbst verifiziert, wiewohl sich, als er aus ihr die Geschwindigkeit des Schalles berechnete, wieder eine Nichtübereinstimmung ergab, die nur durch spätere Forschung erklärt werden konnte. Diese Theorie gab ohne Zweifel Veranlassung zur entsprechenden Theorie des Lichtes, die von Young, Fresnel und anderen entwickelt, immer Resultate gab, die schließlich in Einklang mit der Beobachtung standen. Sie setzte sogar die Mathematiker in den Stand, Erscheinungen vorauszusagen, welche selbst die kühnste Phantasie sich nicht hätte träumen lassen und die ein bloß zufälliges Experiment uns niemals gezeigt hätte. Daltons Gesetze der konstanten Gewichtsverhältnisse in der Chemie, wenn nicht seine ganze Atomtheorie, gründeten sich auf Experimente, die mit den einfachsten und rohesten Apparaten ausgeführt wurden, während die aus ihnen gefolgerten Ergebnisse täglich bei den feinsten chemischen Analysen ihre Bestätigung finden. Die noch

modernere Theorie der Erhaltung der Energie, die in unbestimmter Weise von Bacon, Rumford, Montgolfier, Seguin, Mayer und vielleicht noch andern antizipiert wurde, erhielt durch Joule in einer Reihe der schönsten und entscheidensten Experimente die es gibt, ihre Bestätigung.[1]) Es wird noch lange dauern, bis die Männer der Wissenschaft alle Folgerungen aus diesem großen Prinzip gezogen haben werden, doch steht seine Übereinstimmung mit den Tatsachen bereits außer allem Zweifel.

Es wird nun, wie ich glaube, klar geworden sein, daß wiewohl Beobachtung und Induktion stets die Grundlage aller sicheren Kenntnis der Natur bilden muß, deren einfache Benützung niemals zu den Ergebnissen der modernen Wissenschaft geführt hätte. Wer lediglich Tatsachen sammelt und verzeichnet, wird es selten zu einem Verständnis ihrer Gesetze bringen. Wer eine Theorie ersinnt und mit seinen eigenen Deduktionen aus ihr zufrieden ist, wie Descartes, wird die Welt nur durch den Mißbrauch seines Genius überraschen; der beste Jünger der Wissenschaft ist aber der, welcher mit einer reichlichen Fülle von Theorien und Phantasien die größte Voraussicht ihrer Konsequenzen, die größte Emsigkeit in der Vergleichung derselben mit gesicherten Tatsachen und die größte Aufrichtigkeit im Bekennen von hundert Irrtümern verbindet, die er bei Verfolgung einer Wahrheit begangen hat.

Literatur. Sigwart II, § 96, § 98.

Aufgaben.

1. Definiere, was man unter einem empirischen Gesetz versteht und führe einige weitere Beispiele solcher an.
2. Welches sind die drei Schritte der deduktiven Methode?
3. Zähle einige der aufeinanderfolgenden Stufen in der Entwicklung der Gravitationstheorie auf und zeige, daß sie durch diese Methode zustande kam.

---

[1]) So, wie die Sache hier und in manchen englischen Büchern erzählt wird, verhält sie sich allerdings nicht. Mayer war der erste, der auf Grund theoretischer Überlegungen das Gesetz ausgesprochen und für die Wärme näher ausgeführt hat. Joules Hauptverdienst beruht auf einer Reihe von Experimenten, die das Gesetz für die Wärmelehre und Mechanik bestätigen. Es auf die ganze Physik zur Anwendung gebracht zu haben, ist das Verdienst von Helmholtz. Anm. d. Herausg.

Einunddreißigstes Kapitel.

Über Erklärungen, Kräfte im Sinne von Tendenzen, Hypothesen, Theorien und Tatsachen.

In den vorangegangenen Kapiteln habe ich mich mehrerer Ausdrücke bedient, deren Sinn nicht definiert worden ist. Es ist nun der richtige Ort, den Gebrauch dieser Ausdrücke zu erläutern, um so weit als möglich zu einem klaren Verständnis ihrer eigentlichen Bedeutung zu gelangen.

Erklären bedeutet wörtlich klar machen, so daß keine Dunkelheit oder Unebenheit mehr unsere Ansicht stört. Die wissenschaftliche Erklärung besteht darin, eine Tatsache mit einer anderen Tatsache oder mit einem Gesetze oder ein Gesetz mit einem Gesetze in Einklang zu bringen, so daß wir beide als Fälle eines einheitlichen kausalen Gesetzes betrachten können. Wenn wir von einem großen Erdbeben in irgend einem Teile der Welt und bald darauf von einem großen Vulkanausbruch hören, so sprechen wir von einer teilweisen Erklärung des Erdbebens. Der Ausbruch zeigt uns, daß große Kräfte unter der Erdoberfläche tätig waren, deren Wirkung offenbar das Erdbeben war. Die Ritze, die man auf der Oberfläche von Felsen in gewissen Teilen von Wales und Cumberland sehen kann, erklären sich aus der früheren Existenz von Gletschern in diesen Bergen; sie gleichen genau den Wirkungen der gegenwärtigen Gletscher der Schweiz, Grönlands und anderer Gebiete. Das kann man als Erklärung einer Tatsache durch eine andere ansehen.

Eine Tatsache kann auch durch ein allgemeines Naturgesetz erklärt werden, d. h., es kann gezeigt werden, daß die Ursache und die Art und Weise ihrer Entstehung die nämliche ist wie in vielen scheinbar verschiedenen Fällen. So wurde das Springen des Glases (S. 270) als Folge des allgemeinen Gesetzes erklärt, nach dem die Wärme feste Körper ausdehnt. Die Passatwinde erklärt man als einen speziellen Fall des allgemeinen Bestrebens warmer Luft sich zu erheben und durch kalte und dichte Luft ersetzt zu werden. Dieselben einfachen Gesetze der Wärme und der Mechanik, die im Kamin einen Zug erzeugen, wenn

Feuer angelegt wird, verursachen auch das Wehen der Winde von jeder Hemisphäre gegen den Äquator. Gleichzeitig erfährt die östliche Richtung, aus der die Winde wehen, ihre Erklärung durch die einfachsten Gesetze der Bewegung; denn da sich die Erde von West nach Ost dreht, und zwar am Äquator viel rascher als in der Nähe der Pole und die Luft ihre geringere Geschwindigkeit zu behalten strebt, während sich die Erde am Äquator unter ihr weiter bewegt, so entsteht eine scheinbare Bewegung des Windes von Ost nach West.

Es gibt nach Mill drei verschiedene Wege, auf die ein Gesetz durch andere erklärt oder mit ihnen in Einklang gebracht werden kann.

Der erste liegt dann vor, wenn in Wirklichkeit zwei oder mehrere selbständige Ursachen wirksam sind, deren Ergebnisse auf homogene Weise in einander fließen. Wie früher erklärt worden ist, versteht man unter homogener Vereinigung der Wirkungen den Fall, daß die Gesamtwirkung einfach der Summe der Einzelwirkungen gleich und mit ihnen gleichartig ist. Unser letztes Beispiel von den Passatwinden gehört tatsächlich unter diesen Fall, denn wir finden ein Gesetz oder ein Bestreben vor, das die Winde aus den arktischen Gegenden gegen den Äquator wehen läßt, und ein zweites Bestreben, welches sie von Ost nach West blasen läßt. Diese Bestreben verbinden sich miteinander und haben zur Folge, daß die Passatwinde auf der nördlichen Halbkugel von Nordost und auf der südlichen von Südost wehen. Das Gesetz, das die Verteilung der Lufttemperatur über die Erde regelt, ist ein sehr kompliziertes und hängt teils von dem Gesetz der Verteilung der Sonnenwärme, teils von dem Ausstrahlungsvermögen der Erde in den Weltraum und wahrscheinlich noch mehr von der Wirkung der Luft- und Wasserströmungen ab, die Wärme mit sich führen. Die Bahn einer Kanonenkugel oder eines andern Geschosses ist durch die vereinte Wirkung mehrerer Gesetze bestimmt, zunächst durch das Beharrungsgesetz, wonach jeder bewegte Körper sich gleichmäßig in gerader Linie zu bewegen trachtet; zweitens durch das Gesetz der Schwere, die den Körper beständig gegen die Erdoberfläche zu ablenkt; drittens durch den Wider-

stand der Luft, welche die Geschwindigkeit beständig zu mindern strebt.

Der Leser wird vielleicht den häufigen Gebrauch des Wortes „Bestreben“ gemerkt haben, wie ich denn wiederholt von einer Ursache gesprochen habe, die eine Wirkung zu erzeugen „strebt“. Ist die vereinte und homogene Wirkung von Ursachen klar genug erklärt worden, wird es nun klar, daß unter Bestreben, Tendenz, eine Ursache zu verstehen ist, die eine Wirkung hervorruft, wenn nicht entgegenstehende Ursachen da sind, die in Verbindung mit ihr treten und diese Wirkung hintanhalten. Wenn wir z. B. einen Stein in die Höhe schleudern, so trachtet die Anziehungskraft der Erde, ihn zum Fallen zu bringen, aber die ihm mitgeteilte Bewegung nach aufwärts verhindert eine zeitlang diese Wirkung. Die beständige Umkreisung der Erde durch den Mond ist das Ergebnis zweier sich Gleichgewicht haltender Bestrebungen, der gegen die Erde und der in gerader Bahn sich zu bewegen. Die Gesetze der Trägheit und der Gravitation sind derart, daß dieses Gleichgewicht stets erhalten bleibt; würde der Mond durch irgend eine Ursache der Erde näher gerückt, so würde sein Bestreben fortzufliegen sich steigern und die Wirkung der Gravitation so lange übertreffen, bis die richtige Distanz wieder gewonnen wäre. Unter einem Bestreben versteht man somit eine Ursache, die aufgehoben oder nicht aufgehoben werden kann.

In dem zweiten Falle einer Erklärung zeigt man, daß eine Wirkung nicht direkt der angenommenen Ursache zu verdanken ist, sondern einer dazwischen tretenden Wirkung dieser Ursache. Statt daß A die Ursache von C wäre, stellt es sich heraus, daß A die Ursache von B und B die Ursache von C ist, so daß B ein Zwischenglied vorstellt. Diese Erklärung scheint die Kompliziertheit der Sache zu steigern, doch in Wirklichkeit bringt sie eine Vereinfachung hervor; denn der Zusammenhang von A mit B kann ein Fall eines bekannten und einfachen Gesetzes sein, und ebenso kann es sich auch mit B und C verhalten, während das Gesetz, nach dem A C hervorruft, rein empirisch und scheinbar außer Zusammenhang mit irgend etwas anderem ist. So scheint es beim Blitze, als ob die Elektrizität imstande wäre, eine laute Explosion hervor-

zurufen; in Wirklichkeit erzeugt die Elektrizität aber nur Wärme, die durch plötzliche Ausdehnung der Luft den Schall hervorbringt. So kommt der Donner zu einer Analogie mit dem Knall von Kanonen, der auch durch die plötzliche Explosion der durch das Pulver hinausgeschleuderten erhitzten Gase entsteht. Als das Chlor entdeckt wurde, fand man bald, daß ihm eine große bleichende Kraft zukommt, und gegenwärtig geschieht fast alles Bleichen mit Chlor statt wie früher mit Sonnenlicht. Die nähere Untersuchung lehrte jedoch, daß es in Wirklichkeit nicht das Chlor, sondern der Sauerstoff ist, der als wirksames Mittelglied dazwischentritt und die Farbe zerstört. Chlor zersetzt das Wasser und läßt nach Entziehung des Wasserstoffs den Sauerstoff in einem Zustande starker Wirkungsfähigkeit zurück, die imstande ist, den organischen Farbstoff zu zerstören. Damit wird eine Reihe von Tatsachen in Einklang miteinander gebracht; wir lernen, warum trockenes Chlor nicht bleichen kann und warum es mehrere andere Substanzen gibt, welche dem Chlor in der bleichenden Wirkung nahe kommen, wie z. B. Ozon, Wasserstoffsuperoxyd, schweflige Säure und ein von Roscoe entdecktes Oxyd des Vanadiums. Es wäre unmöglich, diese Wirkung überhaupt zu verstehen, wenn wir nicht wüßten, daß sie wahrscheinlich dem aktiven Sauerstoff oder dem Ozon in allen Fällen, selbst in dem sehr alten der Bleichung durch die Sonne zu verdanken ist.

Der dritte und viel wichtigere Fall der Erklärung ist der, wo sich ein Gesetz als Spezialfall eines viel allgemeineren Gesetzes herausstellt. Wie im vierundzwanzigsten Kapitel auseinandergesetzt wurde, entdeckten wir natürlicherweise zuerst die weniger allgemeinen Gesetze und schreiten nun nach und nach zu den einfacheren aber tieferen Geheimnissen der Natur vor. Es hat sich oft herausgestellt, daß die Männer der Wissenschaft sich im Besitze mehrerer wohlbekannter Gesetze befunden haben, ohne das Band wahrzunehmen, das diese miteinander verknüpft. So wußten die Menschen schon lange, daß alle schweren Körper gegen die Erde zu fallen streben, und vor Newton war es Hooke, Huyghens und anderen bekannt, daß wahrscheinlich eine Kraft die Erde mit der Sonne und dem Monde verbindet. Newton aber war es, der alle diese und viele andere Tatsachen

in klarer Weise unter ein allgemeines Gesetz brachte, so daß nun jede Tatsache oder jedes weniger allgemeine Gesetz Licht auf jedes andere wirft.

Die elektrische Wissenschaft bringt gegenwärtig eine ungeheuer große Zahl von Einzelgesetzen und -tatsachen, zwischen denen es sehr schwer war, irgend eine Ähnlichkeit zu entdecken, miteinander in Einklang. Die hauptsächlichsten Eigenschaften des Magneten sind seit der Zeit Gilberts, des Leibarztes der Königin Elisabeth, genügend bekannt gewesen; die gewöhnliche Reibungselektrizität ist sorgfältig von Otto v. Guericke, Aepinus, Coulomb und andern studiert worden; der Galvanismus wurde eingehend untersucht, bald nachdem Galvani und Volta die Tatsache entdeckten, daß durch chemische Einwirkung einer Substanz auf die andere Elektrizität entstehen kann. Am Anfange des 19. Jahrhunderts gab es drei verschiedene Wissenschaften, Magnetismus, (Reibungs)-Elektrizität und Galvanismus; nun gibt es bloß eine einzige Wissenschaft an deren Stelle. Oerstedt in Kopenhagen schuf 1819 das erste Bindeglied zwischen ihnen, indem er zeigte, daß ein elektrischer Strom Bewegungen einer Kompaßnadel hervorrufen kann. Ampère und Faraday arbeiteten die verwickelteren Beziehungen der drei Wissenschaften weiter aus, indem sie sie schließlich in eine einzige weitere Wissenschaft zusammenfaßten, die Lehre vom Elektromagnetismus oder vielleicht einfach von der Elektrizität genannt werden kann, wenn man diesen Namen so weit verallgemeinert, daß er alle damit zusammenhängenden Erscheinungen umfaßt.

Eine Reihe untergeordneter Gesetze und Einzeltatsachen werden in der nun allgemein angenommenen Theorie, daß Wärme, Elektrizität und alle Naturerscheinungen nur Offenbarungen einer und derselben Energie in verschiedenen Formen sind, zusammengefaßt und erklärt. Der Gesamtbetrag der im Weltall vorhandenen Energie gilt als fest und unveränderlich sowie die Menge der Materie; er ist manchmal verborgen, nämlich wenn er nur die nichtwahrnehmbaren Molekeln beeinflußt, während er zu andern Zeiten merkbare mechanische Wirkungen hervorbringt, wie im Falle eines Steines oder bei der Ausdehnung des Dampfes. Nun war es schon lange, selbst seit den Zeiten der

alten Griechen bekannt, daß ein einfacher Hebel, wiewohl er den Charakter der Kraft gar sehr ändert, indem er ihre Wirkung zu einer langsameren oder schnelleren macht, ihren Betrag nicht ändert, weil, je stärker die Kraft, desto langsamer und eingeschränkter ihre Wirkung wird. In neueren Zeiten hat sich eine Wahrheit ganz ähnlicher Art rücksichtlich aller Maschinen als gültig herausgestellt und man erkannte, daß, abgesehen von der Reibung, keine Art von Maschinen Energie erzeugt oder zerstört. Es ist ferner erkannt worden, daß die in einer galvanischen Batterie erzeugte Elektrizität genau proportional dem Betrage der chemischen Wirkung ist, und daß fast jede der genannten Kräfte in irgend eine andere umgewandelt werden kann. Alle diese Tatsachen faßt man nun unter einer allgemeinen Theorie zusammen, deren Einzelheiten nach und nach immer sicherer und genauer werden, deren Hauptprinzip aber darin liegt, daß ein bestimmter Betrag mechanischer Energie gleichkommt einem bestimmten Betrage an Wärme, einem bestimmten Betrage an Elektrizität oder chemischer Wirkung oder selbst an Muskelkraft.

Das Wort Hypothese wird im Zusammenhang mit dem eben erörterten Gegenstande viel gebraucht, und so muß denn auch seine Bedeutung einer näheren Betrachtung unterworfen werden. Es kommt von den griechischen Wörtern ὑπό unter und θέσις Setzung und ist deshalb genau synonym mit dem lateinischen Worte suppositio und dem englischen Worte supposition und bedeutet demnach eine zugrunde gelegte Annahme. Es scheint in der Wissenschaft die Erdichtung von irgend etwas zu bedeuten — sei es nun ein Ding, eine Kraft oder eine Ursache —, das den beobachteten Erscheinungen zugrunde liegt und bei deren Erzeugung tätig ist ohne jedoch direkter Beobachtung zugänglich zu sein. Bei Aufstellung einer Hypothese behaupten wir die Existenz einer Ursache auf Grund der beobachteten Wirkungen; ihre Wahrscheinlichkeit hängt ab von der Anzahl der Einzeltatsachen und -gesetze, die wir imstande sind mit ihrer Hilfe zu erklären oder in Einklang zu bringen. Damit eine Hypothese überhaupt einen Wert habe, muß sie mindestens zwei verschiedene Tatsachen miteinander in Einklang bringen. Wenn wir mit Moliere die Wirkungen des Opiums durch

Annahme einer einschläfernden Kraft erklären oder sagen, daß ein Magnet eine Anziehung ausübt, weil ihm eine magnetische Kraft innewohnt, kann jeder einsehen, daß wir damit nichts gewinnen. Wir wissen über die einschläfernde oder magnetische Kraft nicht mehr und nicht weniger als über das Opium oder den Magnet. Wenn wir aber annehmen, daß die Anziehung des Magneten durch kreisende elektrische Ströme zustande komme, so mag diese Hypothese eine sehr unwahrscheinliche sein, bleibt aber doch eine gültige, weil wir damit eine gewisse Analogie zwischen einem Magneten und einer Stromspule aussprechen. Solch eine Spule zieht eine andere in genau derselben Weise an, wie ein Magnet einen andern, so daß uns diese Hypothese in den Stand setzt, mehrere verschiedene Tatsachen in Einklang zu bringen. Das Vorhandensein einer gewaltigen Hitze im Erdinnern ist hypothetischer Art, insofern es uns unmöglich ist, sie wirklich zu sehen und direkt zu messen; doch steht sie im Einklange mit so vielen Tatsachen verschiedenen Ursprungs, daß wir kaum an ihrer Existenz zweifeln können. So bildet das Vorkommen heißer Quellen und Vulkane einige Tatsachen zu ihren Gunsten, wiewohl dieses auch anderweitig erklärt werden könnte; das empirische Gesetz der Zunahme der Erdwärme mit der Tiefe ist ein noch stichhaltigerer Grund für ihre Annahme. Die intensive Glut der Sonne und anderer Sterne wirkt insofern bestätigend, als sie uns zeigt, daß andere Körper sich in dem vom Erdinnern angenommenen Zustande befinden. Der erkaltete Zustand der Erdoberfläche verträgt sich vollkommen mit ihrer verhältnismäßig unbedeutenden Größe und den bekannten Tatsachen über Wärmeleitung und Wärmestrahlung. Und je näher wir den Weg kennen lernen, auf dem die Sonnenhitze mit Hilfe von Meteoren erhalten wird, desto mehr wird es wahrscheinlich, daß die Erde in einer früheren Epoche ebenso intensiv erhitzt gewesen ist wie die Sonne und sich während des langen Zeitraumes langsam abgekühlt hat. Eine Annahme, die mit so vielen Tatsachen, Gesetzen und anderen wahrscheinlichen Hypothesen zusammenstimmt, hört fast auf, hypothetisch zu sein und ihre hohe Wahrscheinlichkeit wird zum Grunde, sie als eine bekannte Tatsache anzusehen.

Vorausgesetzt, daß kein Widerspruch gegen die Gesetze

des Denkens vorliegt, gibt es nichts, das wir nicht als eine wahrscheinliche Hypothese ansehen könnten, so schwer es auch zu begreifen und zu verstehen sein mag. Die Kraft der Schwere ist insofern hypothetisch, als wir sie nur aus ihren Wirkungen auf die Bewegung von Körpern kennen. Ihre Abnahme mit der Entfernung stimmt wirklich genau mit der Art überein, auf die Licht, Schall, magnetische oder elektrische Anziehungen und in der Tat alle Einflüsse, die von einem Punkte ausgehen und sich im Raume verbreiten, abnehmen; es ist daher wahrscheinlich, daß das Gesetz der umgekehrten Quadrate unbedingt richtig ist. In andern Beziehungen ist jedoch die Gravitation allen unseren Vorstellungen genau entgegengesetzt. Wenn der Schall sich zur Sonne hin ebenso rasch fortpflanzen könnte wie in der Atmosphäre der Erde, so würde er fast 14 Jahre brauchen, um sein Ziel zu erreichen; wären Sonne und Erde durch eine solide ununterbrochene Eisenstange verbunden, so würde ein starker Schlag auf das eine Ende am andern nicht früher als nach Verlauf von fast drei Jahren verspürt werden. Das Licht kommt ja von der Sonne in etwas mehr als acht Minuten; was aber sollen wir von der Gravitationskraft denken, die die Sonne in einem Augenblick erreicht, der so kurz ist, daß es bis jetzt überhaupt nicht möglich gewesen ist, irgend einen Zeitraum zu entdecken? In der Tat liegt einiger Grund zu der Annahme vor, daß sich die Gravitation augenblicklich durch die ungeheuren Entfernungen des Weltraumes fühlbar macht.

Die Wellentheorie des Lichtes bietet ebenso außerordentliche und unbegreifliche Schwierigkeiten. Daß das Licht in kleinen aber außerordentlich raschen Schwingungen irgend eines den Raum erfüllenden Mittels besteht, ist fast sicher wegen der großen Harmonie, welche diese Hypothese in die außerordentlich mannigfaltigen und verwickelten Erscheinungen des Lichtes bringt, und wegen der Erklärung, welche sie für die Analogie zwischen Licht und Schall gewährt. Es ist allerdings schwierig sich vorzustellen, das etwas so rasch schwingen könne, um die Netzhaut des Auges 831 479 000 000 000 mal in einer Sekunde zu treffen, wie dies dieser Hypothese zufolge beim violetten Lichte der Fall sein muß; aber es ist dies noch nichts gegenüber der Schwierigkeit, sich den Weltraum mit festem Äther

von außerordentlicher Starrheit und Elastizität gefüllt zu denken, der dabei trotzdem dem Durchgange gewöhnlicher Materie keinen merklichen Widerstand entgegensetzt und selbst keine Schwere besitzt.[1]) Es ist allerdings behauptet worden, daß die Verzögerung in der Rückkehr mancher Kometen der Reibung gegen diesen Äther zuzuschreiben ist, und Balfour Stewart glaubt durch Reibung einer metallischen Scheibe gegen den Äther im Vakuum Wärme erzeugt zu haben. Erwiesen sich diese Behauptungen als wahr, so lägen neue Tatsachen vor, die sich im Einklange mit der Theorie des Lichtes befänden, die dadurch weniger hypothetisch als bisher werden würde.

Nun ist es nicht mehr schwierig, die Rolle zu verstehen, welche die Hypothese bei der im letzten Kapitel betrachteten deduktiven Methode der wissenschaftlichen Forschung spielt. Die vorausgehende Induktion wird mehr oder weniger vollständig ersetzt durch Annahme der Existenz von Agentien, welche wir uns so denken, daß sie die bekannten in Frage stehenden Wirkungen hervorrufen können. Ist es unsere Aufgabe, die Ursachen periodischer Springquellen, die in manchen Teilen der Erde vorkommen, zu erklären, so können wir unmöglich damit beginnen, das Innere der Erde zur erforschen, bis wir den Ursprung der Quelle entdecken und die näheren Umstände beobachten. Wir sind genötigt, Höhlen und Kanäle verschiedener Formen zu ersinnen, bis wir eine solche Anordnung uns vorstellen können, die gemäß den bekannten Gesetzen der Hydrostatik den unregelmäßigen Zufluß des Wassers in der beobachteten Weise erzeugen kann. Wenn wir zeigen können, daß Höhlungen einer besonderen Form diese Wirkung hervorrufen können und wenn wir uns keine andere Art denken können, welche die gleiche Wirkung hervorbringen könnte, wird die Hypothese beinahe zu einer feststehenden Tatsache.

Ähnlich geht es mit jeder großen Hypothese wie z. B. mit der Theorie des Lichtes. Wir haben kein Mittel direkt die Eigenschaften des lichtvermittelnden Äthers zu beobachten und zu messen. Alles, was wir gegenwärtig über diesen Äther wissen, stammt aus der Beobachtung der Lichterscheinungen. Wir sind

---

[1]) Siehe John Herschels Familiar Lectures pag. 315.

daher genötigt, etwas zu ersinnen und mit Eigenschaften zu versehen, aus denen wir nach einigen Prinzipien der Mechanik die zu erwartenden Wirkungen berechnen können; stellt es sich dann heraus, daß sie mit den beobachteten wirklich übereinstimmen, so beruht auf dieser Übereinstimmung der Beweis für die Existenz des Äthers. Die Wahrheit einer Hypothese hängt also von der nachfolgenden Verifikation und der Übereinstimmung mit den Tatsachen der Beobachtung ab. Hypothesen zu ersinnen, die nicht verifiziert werden können, oder sie zu erfinden und die Verifizierung außer acht zu lassen, führt überhaupt zu keinem oder zu einem falschen Ergebnis. Ist aber die Verifizierung eine sorgfältige und vollständige, so kann gegen den Gebrauch von Hypothesen kein Vorwurf erhoben werden. Er wird vielleicht ebenso sicher führen wie irgend eine andere Forschungsweise und ist auf jeden Fall unerläßlich. Es liegt wahrlich wenig Wahrheit oder Vernunft in Newtons berühmtem Protest gegen den Gebrauch von Hypothesen — „Hypotheses non fingo“. Tatsache ist, daß während seine Gravitationstheorie auf der bedeutendsten und erfolgreichsten Hypothese beruhte, seine Ansichten über die materielle Natur des Lichtes und die Ursachen seiner besonderen Erscheinungen von einer falschen Hypothese ausgingen, die seit langem vollständig widerlegt ist.[1]

Das Wort Theorie ist in den paar letzten Kapiteln beständig benützt worden und verlangt eine nähere Untersuchung. Es kommt vom griechischen *θεωρία*, das Betrachtung, Überlegung oder Spekulation bedeutet, was uns jedoch seinen modernen Gebrauch nur wenig zu erklären vermag. In Wirklichkeit ist das Wort höchst zweideutiger Natur, da es bald an Stelle des Wortes Hypothese, bald im Sinne einer allgemeinen Wahrheit oder Gesetzmäßigkeit gebraucht wird. Stellt man Theorien über Kometen, die Sonne, die Ursache von Erdbeben usf. auf, so ersinnt man eine große Menge von Dingen, die existieren können oder auch nicht; solche Theorien sind in Wirklichkeit

[1] In neuerer Zeit ist allerdings in den Ansichten über die Natur des Lichtes abermals ein Wandel eingetreten, der zunächst die früher hervorgehobenen Schwierigkeiten der Elastizitätstheorie des Äthers beseitigte, später aber auch zu Ansichten führte, die denen Newtons wieder merklich näher stehen. Anm. d. Herausg.

verwickelte Hypothesen und sollten auch so genannt werden. In diesem Sinne gibt es zwei Theorien der Elektrizität: eine, welche die Existenz eines einzigen Fluidums annimmt, das sich an manchen Stellen anhäuft und dann die Neigung besitzt, nach Orten abzufließen, wo ein Mangel an demselben vorhanden ist, gerade so wie sich Wasser stets in sein Niveau einzustellen strebt; und eine zweite, welche die Existenz zweier Fluida annimmt, die für gewöhnlich vereinigt sind, getrennt sich aber wieder rasch zu vereinigen trachten. Diese Theorien sind in Wirklichkeit Hypothesen, da wir ja keine direkte Wahrnehmung der Existenz solcher Fluida besitzen, und es nun fast sicher ist, daß es ein solches Ding nicht gibt.[1]) Ebenso ist die Atomtheorie eine von Dalton angenommene Hypothese, gerichtet auf Erklärung der merkwürdigen Gesetze, die er bei den Gewichtsverhältnissen der chemischen Elemente entdeckt hat. Sie ist insofern eine gültige Hypothese, als sie die Konstanz der Gewichtsverhältnisse erklärt; sie ist jedoch rein hypothetisch rücksichtlich der Gestalten, Eigenschaften oder absoluten Größen der Atome, da uns keine Tatsachen vorliegen, die sie nach diesen Richtungen hin in Einklang zu bringen hätte, und auch augenscheinlich keine Mittel vorhanden sind, solche zu gewinnen.

In einem anderen eigentlicheren Sinne ist die Theorie der Praxis entgegengesetzt, gerade so wie es das Allgemeine dem Besonderen ist. Die Gravitationstheorie umfaßt die Gesamtheit der allgemeinsten Gesetze der Bewegung und Anziehung, auf die Newton sein System des Weltalls gegründet hat. Wir können wissen, was diese Gesetze bedeuten, ohne deshalb imstande zu sein, den Ort eines Planeten zu bestimmen oder irgend einen praktischen Gebrauch von ihnen zu machen; die besonderen Ergebnisse müssen von geschickten Astronomen ausgerechnet werden, bevor Schiffer, Reisende oder andere von ihnen praktischen Gebrauch zur Bestimmung geographischer Länge und Breite machen können. Wenn wir von der mathematischen Theorie des Schalles, der Mondtheorie oder der Theorie der Gezeiten sprechen, wird das Wort ohne

---

[1]) Gegenwärtig ist die dualistische Theorie der Elektrizität unter den Physikern in einer etwas abgeänderten Form wieder sehr modern geworden.
Anm. d. Herausg.

irgend eine Bezugnahme auf eine Hypothese angewendet und ist lediglich gleichbedeutend mit allgemeiner Kenntnis oder Wissenschaft, die den Besitz einer vollständigen Reihe allmeiner und genauer Gesetze einschließt, die in keiner Weise von einer genauen Kenntnis im allgemeinen unterschieden werden. Wird ein Wort wie Theorie wirklich in mehrdeutiger Weise gebraucht, so ist es nicht wünschenswert, eine genaue Definition desselben zu geben, die nur eingebildet und gekünstelt sein könnte.

Das Wort Tatsache wird sehr oft in diesem wie in den meisten Büchern benützt und verlangt einige Bemerkungen. Es bedeutet etwas, was geschehen ist, eine Handlung oder Tat; doch wird seine Bedeutung offenbar durch Analogie viel weiter ausgedehnt. Wir setzen gewöhnlich Tatsache und Theorie einander entgegen; aber gerade so wie die „Theorie" zwei verschiedene Bedeutungen zu haben scheint, so glaube ich auch, daß Tatsache doppeldeutig ist. Zuweilen bedeutet sie das, was infolge des Zeugnisses der Sinne gewiß und bekannt ist und so im Gegensatz zu dem steht, was durch Hypothese und Schlüsse nur wahrscheinlich gemacht wird; andere Male wird sie in Gegensatz zu einem allgemeinen Gesetz gebracht und ist gleichbedeutend einem besonderen Beispiel oder Fall. Ein Gesetz von großer Allgemeinheit mag oft wie z. B. in der Mathematik ebenso gewiß und sicher sein, als die darunter zusammengefaßten besonderen Tatsachen, so daß in diesem Falle der Gegensatz sich auf das Allgemeine und Spezielle beziehen muß. Oft gebrauchen wir auch das Wort im gewöhnlichen Leben als gleichbedeutend mit Wahrheit, so z. B. wenn wir sagen, „es ist eine Tatsache, daß die Grundgesetze des Denkens die Grundlage alles Schließens bilden". Kurz, ebenso wie Theorie mehrdeutig ist und Hypothetisches, Allgemeines, Abstraktes oder Ungewisses bezeichnen kann, ist auch Tatsache in gleicher Weise mehrdeutig und bedeutet je nachdem bald etwas aus der Anschauung Bekanntes, bald etwas Besonderes, Konkretes oder Gewisses.

Literatur. Mills System der Logik, III. Buch 12., 13. u. 14. Kapitel, Über Erklärung und über die Hypothese. Wundt S. 438—446. Sigwart II, § 103.

Aufgaben.

1. Was versteht man unter der Erklärung einer Tatsache?
2. Gib die drei Wege an, auf die ein Naturgesetz erklärt werden kann, und führe einige weitere Beispiel für jeden Fall an.
3. Definiere, was unter Streben (Tendenz) zu verstehen ist. Bestehen alle Ursachen nur aus Strebungen oder lassen sich Beispiele für das Gegenteil finden?
4. Gib eine Definition der Hypothese. Wie kann eine gültige Hypothese von einer ungültigen unterschieden werden?
5. Welche Stellung nimmt die Hypothese in der deduktiven Methode ein?
6. Erkläre die Doppeldeutigkeiten der Worte Theorie und Tatsache.

Zweiunddreißigstes Kapitel.

Klassifikation und Abstraktion.

In einem früheren Kapitel betrachteten wir bei Gelegenheit der Prädikabilien die Lehre von der Klassifikation, wie sie von den Logikern vor vielen Jahrhunderten behandelt worden ist. Der Fortschrift der Wissenschaft während der letzten zwei Jahrhunderte hat zur Folge gehabt, daß den Prinzipien, auf Grund derer wir eine große Menge verschiedener Gegenstände in eine richtige Ordnung bringen können, große Aufmerksamkeit geschenkt wurde, und so haben wir denn noch die charakteristischen Eigenschaften eines natürlichen und vollständigen Klassifikationssystemes zu betrachten.

Man kann in der Tat behaupten, daß dieser Gegenstand mit der Wissenschaft der Logik gleichbedeutend ist. Alles Denken, alles Schließen kann, sofern es mit allgemeinen Namen oder allgemeinen Begriffen operiert, als im Klassifizieren bestehend angesehen werden. Jeder allgemeine oder gemeinsame Name ist der Name einer Klasse und jeder Name einer Klasse ist ein gemeinsamer Name. „Metall“ ist der Name einer Klasse

von Substanzen, der in unseren syllogistischen Beispielen so oft benutzt worden ist; „Element“ ist eine andere Klasse, von der die erste einen Teil bildet. Man hat in ganz annehmbarer Weise vom Schließen gesagt, daß es darin bestehe, von den Teilen einer Klasse das zu behaupten, was vom Ganzen derselben gelte. Jedes Naturgesetz, zu dessen Kenntnis wir kommen, befähigt uns eine Reihe von Tatsachen zu klassifizieren, und es wäre schwerlich zu viel gesagt, wenn man die Logik die Theorie der Klassifikation nennen wollte.

Hier handeln wir indessen von jener bewußteren und deutlicher hervortretenden Anordnung von Gegenständen oder Begriffen, wie sie besonders in den naturhistorischen Wissenschaften, wie Botanik, Zoologie, Mineralogie und Paläontologie zur Anwendung kommt.

Die Herkunft des Wortes Klasse ist recht sonderbar. Im alten Rom herrschte der Brauch, das ganze Volk zu gewissen Zeiten vorzuladen. Diese Zeremonie nannte man classis nach dem griechischen κλάσις oder κλῆσις, das von καλέω, zusammenrufen, kommt. Servius Tullius soll das Volk in sechs Ordnungen abgeteilt haben nach der Höhe des gezahlten Steuersatzes, und diese Ordnungen nannte man nicht unnatürlich Klassen des Volkes. Von da aus wurde der Name allmählich übertragen auf jeden organisierten Volkskörper, wie z. B. die Armee; von da wiederum auf eine Flotte von Fahrzeugen, da sie in einer bestimmten Ordnung eingerichtet wurden, und so wurde der Name schließlich durch Analogie auf irgend eine Menge genau geordneter Gegenstände ausgedehnt. Wenn wir indessen nun von niedern oder höheren Klassen des Volkes sprechen, so gebrauchen wird das Wort sonderbar genug nahezu in seiner ursprünglichen Bedeutung.

Die Klassifikation kann vielleicht am besten als die Anordnung der Dinge oder unserer Begriffe von ihnen nach dem Grade ihrer Ähnlichkeit oder Identität bezeichnet werden. Jede Klasse sollte so beschaffen sein, daß sie einander in einer bestimmten Eigenschaft, welche die Definition der Klasse bildet, genau gleichende Gegenstände enthält. Ein System wird für um so vollkommener und nützlicher

anzusehen sein, je zahlreicher und ausgedehnter die Ähnlichkeiten sind, die durch dasselbe ausgedrückt werden.

Mill faßt seine Ansicht hierüber in folgenden Worten zusammen: „Die Klassifikation ist ein Plan, unsere Vorstellungen von den Dingen uns auf die bestmögliche Weise zurechtzulegen; denn sie bewirkt, daß die Vorstellungen einander auf solche Art folgen, daß sie uns über unsere bereits erworbenen Kenntnisse die weitestgehende Verfügbarkeit verschaffen und auf dem geradesten Wege zur Gewinnung neuer führen. Das allgemeine Problem der Klassifikation kann im Hinblick auf diese Zwecke folgendermaßen formuliert werden: „Es ist dafür zu sorgen, daß die Dinge in solchen Gruppen und die Gruppen in solcher Ordnung gedacht werden, daß sie auf die beste Weise ihre gedächtnismäßige Beherrschung erlauben und zur Gewinnung neuer Gesetze führen.“

Eine Reihe von Gegenständen kann im allgemeinen auf unbeschränkt viele Arten klassifiziert werden. Irgend eine Eigenschaft, die nur einigen Gegenständen zukommt, kann zum ersten Unterscheidungsgrunde gewählt werden, worauf die so erhaltenen Gruppen wieder ganz nach Belieben nach irgend einer andern ebensolchen Eigenschaft weiter unterschieden werden können. So läßt sich eine Bücherei ordnen erstens nach der Größe der Bücher, zweitens nach der Sprache, in der dieselben geschrieben sind, drittens nach der alphabetischen Ordnung ihrer Verfasser, viertens nach ihrem Inhalte usw. In großen Bibliotheken und Katalogen werden solche Arten der Anordnung verwendet und auf verschiedene Weise miteinander kombiniert. Jede besondere Art der Anordnung hat gewisse Vorteile für sich und diejenige muß zur Anwendung kommen, welche dem besonderen Zwecke der Büchersammlung am besten dient. Die Bevölkerung eines Reiches kann gleichfalls auf eine fast endlose Zahl von Arten mit Rücksicht auf verschiedene Zwecke oder Wissenschaften klassifiziert werden. Die Bevölkerung des Vereinigten Königreiches kann mit Rücksicht auf die Geburtsstätte in Engländer, Walliser, Schotten, Iren, in den Kolonien Geborene und Ausländer eingeteilt werden. Der Ethnograph würde sie in Angelsachsen, Cimbern, Gallier, Pikten, Skandinavier u. a. einteilen. Der Statistiker ordnet sie nach ihrem Stande als verheiratet,

unverheiratet, verwitwet usw. an, nach dem Zustand ihres Körpers als tauglich, untauglich, blind, schwachsinnig usw. Der Nationalökonom zieht die zahllosen Beschäftigungsarten in Betracht und klassifiziert darnach auf komplizierte Weise. Der Rechtsgelehrte sieht wieder jeden als minderjährig oder erwachsen, ledig oder verheiratet, Vormund oder Mündel, Kurator, Verbrecher usw. an.

Im Reiche der Natur können wir gleichfalls mannigfaltige Klassifikationen vornehmen. Pflanzen lassen sich nach den Gegenden ordnen, aus denen sie stammen, oder nach der Art ihres Standplatzes, nach ihrer Lebensdauer, je nachdem sie ein-, zwei- oder mehrjährig sind, nach ihrer Größe als Kräuter, Sträucher, Bäume, nach ihren Eigenschaften als eßbare, Medizinal- oder giftige Pflanzen: alle diese Klassifikationen unterscheiden sich von denen, welche der Botaniker ersinnt, um die natürlichen Verwandtschaften der Pflanzen zum Ausdruck zu bringen. Es ist somit klar, daß es bei der Aufstellung einer Klassifikation keine bestimmte Methode gibt, die als Regel angesehen werden könnte, sondern daß uns gewöhnlich eine unabsehbare Reihe von Möglichkeiten zu Gebote steht. Die Logik kann in solchen Fällen nicht viel tun; es bleibt in Wirklichkeit Aufgabe der Spezialwissenschaften den Charakter der erforderlichen Klassifikation aufzufinden. Alles, was die Logik tun kann, besteht in der Hervorhebung gewisser allgemeiner Erfordernisse und Prinzipien.

Das erste Erfordernis einer guten Klassifikation ist, daß *sie dem angestrebten Zwecke angepaßt ist*; d. h. daß die zur Bildung der Hauptklassen erwählten Ähnlichkeiten für den praktischen Gebrauch der Klassifikation von Bedeutung sind. Alle diejenigen Dinge, die auf gleiche Weise zu behandeln sind, müssen zusammengefaßt, und alle die, die abgesonderte Behandlung erfordern, ausgeschieden werden. So hat ein Rechtsgelehrter keine Veranlassung, die Einwohner Englands nach den Grafschaften zu sondern, in denen sie geboren wurden, da ja das gleiche Gesetz über alle Grafschaften ohne Unterschied gültig ist; sofern aber ein Schotte, ein Bewohner der Insel Man oder ein Fremder unter fremden, von denen Englands verschiedenen Gesetzen steht, wird es notwendig, ihn abgesondert zu klassifizieren. Ein Gärtner ist völlig im Rechte, die Pflanzen

in ein-, zwei- oder mehrjährige einzuteilen, ebenso in Kräuter, Sträucher und Bäume, in immergrüne und Laub abwerfende, oder nach dem Boden, der Temperatur und andern Umständen von Belang, weil das alles Umstände sind, die eine verschiedene Behandlung der Pflanzen erheischen.

Ein anderes und in wissenschaftlicher Beziehung das wichtigste Erfordernis einer guten Klassifikation ist, daß sie uns befähigt, die größtmögliche Anzahl allgemeiner Behauptungen aufzustellen. Dies ist das von Dr. Whewell aufgestellte Kennzeichen einer guten Klassifikation — er spricht von einer natürlichen und einer künstlichen —, auf das wir näher eingehen müssen. Es ist klar, daß eine gute Klassifikation etwas mehr ist als eine bloße schickliche Anordnung; sie verlangt ein Induktionsverfahren, welches alle die allgemeinen, zwischen den klassifizierten Dingen bestehenden Beziehungen ans Licht bringen muß. Eine Bücheraufstellung wird im allgemeinen auf einer künstlichen Einteilung beruhen. Oktavbände werden keine andere gemeinsame Eigenschaft besitzen als die des Oktavformats. Ein alphabetisches Namensverzeichnis ist gleichfalls für viele Zwecke außerordentlich brauchbar, aber künstlich, da es nur wenige oder gar keine allgemeinen Behauptungen zuläßt. Wir vermögen nicht irgend eine allgemeine Wahrheit über Personen auszusagen aus dem Grunde, daß ihre Namen zufällig mit A oder B, P oder W beginnen. Selbst diejenigen, die Müller oder Maier oder Schmidt heißen, können der induktiven Methode der übereinstimmenden Fälle unterworfen werden, ohne daß sich irgend eine gemeinsame Wahrheit entdecken und durch ein allgemeines Gesetz ausdrücken lassen wird. Es ist richtig, daß, wenn wir nach den Vorfahren der Evans und Jones forschen würden, sich dieselben fast alle als Walliser herausstellen würden und die Campbells als Schotten; auch würde es sich bei solchen, die einen ganz besondern Namen haben, herausstellen, daß sie von gemeinsamen Vorfahren abstammen. So enthält selbst eine alphabetische Anordnung etwas Natürliches in sich und setzt uns in den Stand, allgemeine Behauptungen aufzustellen. Es ist in der Tat kaum eine Anordnung möglich, die nicht einige Spuren wichtiger Beziehungen und Ähnlichkeiten anzeigte: was wir aber wünschen,

ist ein System, das uns alle die bedeutendsten allgemeinen Wahrheiten enthüllt.

Zu diesem Zwecke müssen wir als Einteilungsgrund jene charakteristische Eigenschaft wählen, welche die meisten andern charakteristischen Eigenschaften im Gefolge hat. Im 12. Kapitel haben wir das spezifische Merkmal als die Eigenschaft betrachtet, die der Gesamtheit einer Klasse zukommt, ohne einen Teil der Definition einer andern Klasse zu bilden. Wir müssen nun die Definition einer Klasse so gestalten, daß sie so wenig charakteristische Eigenschaften als möglich enthält, daß aber so viele andere charakteristische Eigenschaften als nur möglich den in der Klasse enthaltenen Dingen zugeschrieben werden können. Jedermann kann z. B. sehen, daß die Tiere eine große Gruppe von Wesen bilden, die viele Charaktere gemeinsam haben, und daß die Pflanzen eine andere solche Gruppe bilden. Die Tiere haben Empfindung und willkürliche Bewegung, verzehren kohlenstoffhaltige Nahrung und atmen Kohlensäure aus, besitzen einen Magen und erzeugen Fett. Den Pflanzen kommt weder Empfindung noch das Vermögen willkürlicher Bewegung zu, sie erzeugen kohlenstoffhaltiges Gewebe, verbrauchen Kohlensäure und entwickeln Sauerstoff, besitzen keinen Magen und erzeugen Stärke. Einstens hätte man glauben können, daß fast jedes der genannten Merkmale zur Kennzeichnung der Gruppe, zu der ein Wesen gehört, ausreichend wäre. Was einen Magen hatte, war ein Tier; was keinen hatte, eine Pflanze; was Stärke erzeugte oder Sauerstoff entwickelte, hieß eine Pflanze, was Sauerstoff aufnahm oder Fett erzeugte, war ein Tier. Bis auf den heutigen Tag blieben diese Sätze im allgemeinen richtig, so daß wir Behauptungen von der Art des Urteils aufstellen können, daß „alle Tiere alle Wesen sind, die Kohlensäure von sich geben und alle Pflanzen alle Wesen, die Kohlensäure absorbieren.“ In Wirklichkeit gibt es aber der Ausnahmen viele und der Fortschritt der Forschung macht es immer offenkundiger, daß zwischen tierischem und pflanzlichem Leben keine scharfe Grenze gezogen werden kann. Das bedeutet natürlich keinen Fehler der logischen Wissenschaft, sondern eine Tatsache von großer Bedeutung für die Dinge selbst.

Bei der Klassifikation der Pflanzen treffen wir wieder auf

die tiefgreifenden und natürlichen Unterscheidungen in die großen Klassen der Dikotyledonen, Monokotyledonen und Kryptogamen. Die letzten besitzen keine eigentlichen geschlechtlichen Blüten und Samen, sind fast ganz aus Zellstoff gebildet und besitzen eine Epidermis ohne Hautporen. Die beiden ersten Klassen haben vieles Gemeinsame, sie haben wirkliche Blüten, holziges Gewebe und Hautporen und können daher in eine weitere Klasse, die der Gefäßpflanzen, zusammengefaßt werden. Aber auch Mono- und Dikotyledonen sind voneinander meist streng unterschieden. Die Dikotyledonen haben einen Stengel oder Stamm, an dem sich Rinde, Mark und Holz in konzentrischen Schichten unterscheiden lassen, Blätter mit netzförmigen Adern, Samen mit zwei Keimblättern und einem nackten Wurzelkeim; und im allgemeinen kann man sagen, bilden die Teile der Blume gewisse Vielfache von zwei oder fünf. Die Monokotyledonen haben hingegen keine unterscheidbare Rinde, Mark und Holz, keine konzentrischen Schichten, Blätter mit parallelen Adern, Samen mit einem Keimblatt und keinen nackten Wurzelkeim; überdies bilden die Teile der Blume meistens Vielfache von drei.

Das sind die weitesten Klassen des sogen. natürlichen Pflanzensystems; ähnliche Grundsätze werden aber auch in allen Unterabteilungen befolgt. Die ständigen Anstrengungen der Botaniker sind darauf gerichtet, die großen Mengen von Pflanzen in Arten, Gattungen, Ordnungen, Klassen und die verschiedenen Zwischengruppen so einzuteilen, daß die Glieder einer jeden Gruppe die größte Zahl gegenseitiger Ähnlichkeiten untereinander und die geringste Zahl solcher mit andern Gruppen besitzen. Auf diese Weise wird am besten das große Ziel der Klassifikation erreicht, die die Mannigfaltigkeit auf die Einheit zurückführt und uns so befähigt, unser Wissen von irgend einem Glied einer Klasse auf alle andern zu übertragen, wenn wir nur geschickt zwischen den allgemeinen Klasseneigenschaften und den besonderen Eigentümlichkeiten des Individuums zu unterscheiden wissen. Es ist, wie Huxley bemerkt, eine notwendige Eigenschaft einer korrekten Klassifikation, daß die Definition einer Gruppe für alle Glieder der Gruppe genau, für die Glieder einer andern Gruppe gar nicht

zutrifft. Diese Bedingung in den Naturwissenschaften zu verwirklichen ist indes sehr schwer, weil beständig Tier- und Pflanzenarten entdeckt werden, die eine Zwischenstellung zwischen den anderweitig bereits wohldefinierten Klassen einnehmen. So verursachen die Farne viel Verwirrung bei der Haupteinteilung der Pflanzen, da sie keine richtigen Blüten haben und in dieser und mancher andern Beziehung mit den andern Kryptogamen übereinstimmen, andrerseits aber doch eine Menge von Holzfasern besitzen, die sie berechtigen würden, unter die Gefäßpflanzen, die Oberklasse der Mono- und Dikotyledonen, eingereiht zu werden.

Es mag bemerkt werden, daß der Fortschritt der Chemie sie rasch in eine Wissenschaft der Klassifikation verwandelt; tatsächlich hängt die ganze Theorie der chemischen Verbindung gegenwärtig von einer richtigen Gruppierung der Elemente und Verbindungen ab. Roscoe zählt in seinem kleinen Lehrbuch nicht weniger als elf Klassen von Metallen auf, von denen eine jede eine Reihe gemeinsamer Eigenschaften besitzt. So bilden namentlich die Alkalimetalle Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Cäsium eine bemerkenswert natürliche Klasse. Sie sind alle weich, leicht schmelzbar und bei hohen Temperaturen flüchtig; sie verbinden sich mit großer Heftigkeit mit Sauerstoff, zersetzen Wasser bei allen Temperaturen und bilden Oxyde, die im Wasser leicht löslich sind und sich mit ihm zu stark ätzenden Alkalien verbinden, aus denen das Wasser durch Hitze nicht ausgetrieben werden kann. Ihre Karbonate sind im Wasser löslich und jedes Metall bildet nur eine Verbindung mit Chlor.

Die Metalle der alkalischen Erden, Kalzium, Strontium und Baryum bilden ebenfalls eine sehr natürliche Klasse, die sich von der vorigen dadurch unterscheidet, daß ihre Karbonate in reinem Wasser unlöslich, im kohlensäurehaltigen aber löslich sind. Die Klasse der Goldmetalle enthält die seltenen und wertvollen Metalle Gold, Platin, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Iridium und Osmium, die von der Salpetersäure nicht angegriffen werden und nur durch Chlor oder durch die als Königswasser bezeichnete Säuremischung sich auflösen lassen. Die Oxyde

können durch einfaches Erhitzen reduziert oder desoxydiert werden.

Natürliche Klassifikationen geben uns die tiefsten Ähnlichkeiten und Beziehungen an und können uns schließlich zu einer Kenntnis des Weges führen, auf dem die Mannigfaltigkeit aller Dinge entstanden ist. Sie sind somit für eine wirkliche Wissenschaft wesentlich und können fast immer als Gerüst der Wissenschaft betrachtet werden. Daraus folgt indes nicht, daß sie für alle Zwecke geeignet sind. Wenn unsere Absicht bloß dahin geht, den Namen eines chemischen Elementes, einer Pflanze oder eines Tieres zu erfahren, so würde uns der durch das natürliche System definierte Charakter wenig oder keine Hilfe geben. Der Chemiker entdeckt Kalium nicht dadurch, daß er es in den metallischen Zustand bringt und versucht, ob es Wasser zersetzt. Er achtet nur darauf, welche unter den Verbindungen des Kaliums die auffallendsten und eigentümlichsten Eigenschaften besitzt; ein Platindoppelsalz stellt sich als solche heraus und wird daher allgemein als Mittel zur Erkennung des Kaliums benützt. Außerdem wurde eine zarte violette Färbung, welche das Kalium der Flamme einer Lampe erteilt, lange vor Einführung des Spektroskopes als Erkennungszeichen seiner Anwesenheit benützt. Eine künstliche Klassifikation der Elemente ist somit zur Entdeckung der Stoffe notwendig und dementsprechend finden sich in jedem Buche über chemische Analyse Anordnungen der Elemente nach Merkmalen von geringfügiger Bedeutung, die jedoch mit Rücksicht auf Leichtigkeit und Sicherheit des Beobachtens eigens ausgewählt sind.

Ebenso ist in der Botanik das natürliche System der Klassifikation weit davon entfernt, ein geeignetes Mittel zur Bestimmung des Namens einer Pflanze zu sein, da ja die Klassen oft nach der Gestalt kleiner Teile des Samens, der Form der Fruchthülle und anderer Teile bestimmt sind, die zu untersuchen gewöhnlich schwer und zuweilen ganz unmöglich ist. Demgemäß ordnen die Botaniker gewöhnlich ihre Arten und Gattungen nach dem natürlichen System an, fügen jedoch eine Art von Schlüssel oder künstlichem System hinzu, in dem die einfachsten und augenfälligsten Merkmale, oft charakteristische Merkmale genannt, zum Zwecke der Unterscheidung der Pflanzen zur Verwendung

gelangen. Für die Pflanzen Englands findet man die beste Anordnung dieser Art in Benthams British Flora. Das berühmte Linné'sche System ist von seinem Urheber tatsächlich zu einem solchen Zwecke erdacht worden. Linné war ein zu tiefer Forscher um anzunehmen, daß die Zahl der Staubfäden und Griffel für gewöhnlich die nahe Verwandtschaft der Pflanzen zum Ausdrucke bringe. Manche seiner Klassen waren wirklich natürliche Klassen, doch wurden die Staubgefäße und Griffel als allgemeine Führer zu den Klassen und Ordnungen nur als sehr klare und verständliche Merkmale gewählt.

In engem Zusammenhange mit dem Verfahren der Klassifikation steht das der Abstraktion. Unter Abstrahieren versteht man die Abtrennung der allen Individuen einer Gruppe gemeinsamen Eigenschaften von den Eigentümlichkeiten eines jeden einzelnen. Der Begriff „Dreieck" bildet insofern das Ergebnis einer Abstraktion, als wir über Dreiecke schließen können ohne Rücksicht auf die besondere Form oder Gestalt irgend eines einzelnen Dreieckes. Jede Klassifikation hat eine Abstraktion zur Voraussetzung, denn um eine Klasse bilden und definieren zu können, müssen die gemeinsamen Eigenschaften von den besonderen abgetrennt werden. Wenn ich abstrahiere, bilde ich einen allgemeinen Begriff, d. h. einen solchen, der, allgemein gesprochen, mehrere Gegenstände umfaßt. Tatsächlich kann ich, wenn die abstrahierte Eigenschaft das eigentümliche Merkmal einer Klasse bildet, derart, daß sie zum Ganzen derselben und nicht zu irgend welchen anderen Gegenständen gehört, den Umfang des Begriffes nicht vergrößern, so daß Herbert Spencer vielleicht im Rechte ist, wenn er behauptet, daß wir abstrahieren können ohne zu verallgemeinern. Wir gebrauchen sehr oft das Wort Verallgemeinerung (Generalisation), ein Verfahren, das man als einen Schluß von einem Teile auf die ganze Klasse bezeichnen kann. Überall wo wir die Eigenschaften eines Dinges nicht als beschränkt auf dieses Ding ansehen, wo wir dieses nur als Glied einer Klasse betrachten, sagen wir, daß wir verallgemeinern. Wenn wir nach dem Studium der Eigenschaften des Kreises zu jenem der Ellipse, der Parabel und der Hyperbel fortschreiten, finden wir bald, daß der Kreis nur ein Spezialfall einer ganzen

Klasse von Kurven, der sogenannten Kegelschnitte ist, die den Gleichungen zweiten Grades entsprechen, und ich verallgemeinere, wenn ich annehme, daß einige Eigenschaften des Kreises vielen andern Kurven zukommen.

Zu dem Überflusse an Ausdrücken, die alle die gleichen Prozesse bezeichnen, fügte Whewell noch den Ausdruck „Kolligation“ der Tatsachen hinzu. Sobald es sich bei zwei Dingen herausstellt, daß sie derart ähnliche Eigenschaften haben, daß man sie in eine und dieselbe Klasse stellen kann, können sie als miteinander kolligiert bezeichnet werden. Wir verknüpfen so die Orte eines Planeten bei seiner Bewegung um die Sonne, wenn wir dieselben als auf einer gemeinsamen Ellipse gelegene Punkte auffassen. Wo immer wir nun auf diese Weise früher unzusammenhängende Tatsachen durch einen passenden allgemeinen Begriff oder eine Hypothese verbinden, sprechen wir von einer Verknüpfung derselben. Whewell fügt noch bei, daß die zur Verwendung kommenden allgemeinen Begriffe 1) klar und 2) angemessen sein müssen; doch kann man sich wohl die Frage erlauben, ob es bei diesem Verfahren irgend etwas gibt, was von den allgemeinen eben betrachteten Verfahrungsweisen der natürlichen Klassifikation wirklich verschieden wäre.

Literatur. Wundt, Logik 2. Aufl. II, 1, S. 11—19, S. 39—64. Sigwart, II, §§ 76, 77.

Aufgaben.

1. Definiere die Klassifikation und gib die Herkunft des Wortes an.
2. Was versteht man bei einer Klassifikation unter wesentlichen Merkmalen?
3. Was ist Whewells Kennzeichen einer guten Klassifikation?
4. Was für ein Unterschied besteht zwischen einem natürlichen und einem künstlichen System der Klassifikation?
5. Was versteht man unter einer charakteristischen Eigenschaft? Ist sie immer ein wesentliches Merkmal?
6. Definiere die Ausdrücke Abstraktion, Verallgemeinerung und Verknüpfung von Tatsachen.
7. Worin bestehen die Kennzeichen eines eigentlich abstrakten Begriffes?

Dreiunddreißigstes Kapitel.

Die Erfordernisse der philosophischen Sprache.

Zu den für eine erfolgreiche Verfolgung des induktiven Denkens erforderlichen Hilfsmitteln muß auch die Schaffung einer geeigneten Sprache gezählt werden. Es ist in der Tat unmöglich, die Bedeutung einer genauen und wortreichen Sprache in irgend einer Wissenschaft zu überschätzen; das Studium der Dinge würde meistens ohne jeden Nutzen sein, wenn man nicht Namen zur Bezeichnung dieser Dinge und Aufzeichnung unserer Beobachtungen über sie hätte.

Es ist wohl leicht ersichtlich, daß die Sprache drei verschiedenen und von einander meist unabhängigen Zwecken dient; nämlich

1. als Mittel mündlicher Mitteilung;
2. als mechanisches Hilfsmittel des Denkens;
3. als Werkzeug schriftlicher Aufzeichnungen.

In ihren ersten Anfängen wurde die Sprache hauptsächlich, wenn nicht ausschließlich zu dem erstgenannten Zwecke benützt. Es gibt bis auf den heutigen Tag wilde Völkerstämme in großer Zahl, die kein Wissen anzusammeln scheinen. Wir können selbst sagen, daß die niedersten Tiere oft Mittel, sich durch Töne oder natürliche Zeichen zu verständigen, besitzen, während sie unfähig sind, mittels allgemeiner Begriffe zu schließen.

Einige Philosophen haben behauptet, daß es unmöglich sei, ohne Gebrauch der Sprache es bis zum Schließen zu bringen. Die wahren Nominalisten gehen so weit, daß sie sagen, es gebe überhaupt keine allgemeinen Begriffe und es stellten somit allgemeine Namen das Ganze dar, was es an Allgemeinheit in der Wissenschaft und beim Schließen gibt. Wiewohl dies ohne Zweifel falsch ist (vergl. S. 13), so muß doch nichtsdestoweniger zugestanden werden, daß, wenn nicht allgemeine Ideen durch Worte fixiert und dargestellt werden könnten, wir niemals ein solches Denken erreichen würden, dessen wir uns jetzt erfreuen. Der Gebrauch der Sprache in dem zweitangeführten Sinne ist ohne Zweifel in praktischer Beziehung unumgänglich, und wir können in den meisten Fällen das Denken als identisch mit

einem richtigen Gebrauch der Worte ansehen. Wenn die Sprache bloß dazu benützt wird, das Denken zu unterstützen, ist es nicht notwendig, die Bedeutung eines jeden Wortes zu fixieren; wir können Namen so gebrauchen, wie die Buchstaben x, y, z, a, b, c in der Algebra dazu dienen, irgend eine Größe zu bezeichnen, die zufällig in einem Problem auftritt. Alles, was erforderlich ist, besteht darin, niemals die einem Worte bei einer Beweisführung beigelegte Bedeutung mit der ihm bei einer anderen Gelegenheit beigelegten zu verwechseln. Die Algebra besteht, wie mit Recht behauptet werden kann, in einer Sprache, die auf eine sehr vollkommene Weise nur dem jeweiligen Zwecke angepaßt und imstande ist, jemand auf eine symbolische oder mechanische Art auf die Lösung eines Problems zu führen.

Die Sprache in ihrer heutigen durch das normale Wachstum im Laufe der Jahrhunderte entstandenen Gestalt ist imstande allen drei Zwecken zu genügen, wiewohl keineswegs in vollkommener Weise. Da die Worte dem Herkommen nach einen mehr oder wenigen festen Sinn besitzen, können wir nicht nur mit ihrer Hilfe Schlüße ziehen, sondern auch unsere Gedanken mitteilen oder aufzeichnen; und gerade in dieser letzten Beziehung haben wir uns noch mit dem Gegenstande zu beschäftigen.

Die Menge von Tatsachen, die zur Begründung einer Wissenschaft erforderlich ist, könnte im Gedächtnis nicht mit hinlänglicher Treue und Genauigkeit festgehalten werden. Daher bilden die Mittel, unsere Beobachtungen zu beschreiben und aufzubewahren, ein unumgängliches Erfordernis der Induktion. Nur auf diese Weise vermag das Wissen so aufgespeichert zu werden, daß jeder Beobachter mit dem Vorteil des Besitzes früherer Erfahrungen beginnen kann. Es wird also notwendig sein, die Art und Weise, auf welche die Sprache zur Registrierung von Tatsachen verwendet wird, zu betrachten und die für eine wissenschaftlich brauchbare philosophische Sprache notwendigen Eigenschaften zu untersuchen.

Als Werkzeug schriftlicher Aufzeichnungen muß die Sprache offenbar zwei Haupterfordernisse besitzen:

1. Präzision, d. h. Bestimmtheit des Ausdruckes.
2. Vollständigkeit.

Ein Wort ist schlimmer als nutzlos, wenn es uns im Falle, da es zur Aufzeichnung einer Tatsache benutzt wird, nicht in den Stand setzt festzustellen, was die Natur dieser verzeichneten Tatsache gewesen ist. Genauigkeit und Bestimmtheit ist daher eine wichtigere Eigenschaft der Sprache als Wortreichtum. Der Mangel eines geeigneten Wortes wird selten Anlaß zu einem wirklichen Irrtum oder Trugschluß geben; er wird uns nur zwingen, eine umschreibende Redewendung zu gebrauchen oder im äußersten Falle die Tatsache unverzeichnet zu lassen. Doch ist es selbstverständlich ein Vorteil, wenn immer, so oft auf ein Ding, einen Begriff oder eine Eigenschaft Bezug genommen wird, ein für diesen Zweck passendes Wort zur Verfügung steht, und zwar sollte immer nur ein Wort einem bestimmten Zwecke dienen. Wir wollen nun der Reihe nach in Betracht ziehen, wie eine präzise und erschöpfende Sprache beschaffen sein muß.

Der Leser möge sich nicht von vornherein daran stoßen — aber es ist ganz sicher wahr, daß eine Beschreibung ohne Behauptung einer Ähnlichkeit zwischen der zu beschreibenden und andern Tatsachen unmöglich ist. Wir können ein Ding nur dadurch beschreiben, daß wir ihm einen Namen geben; wie aber sollen wir die Bedeutung dieses Namens erkennen? Beschreiben wir den Namen mittels anderer Namen, so haben wir nur mehr Namen, deren Bedeutung zu suchen ist. Wir müssen in letzter Linie die Bedeutungen nicht nach den Namen, sondern nach den Dingen lernen, welche diese Namen tragen. Wenn jemand nicht wüßte, was blau ist, könnte er nur durch Hinweis auf etwas, was in ihm die Empfindung der Bläue hervorruft, belehrt werden, und wäre er von Geburt an blind, so könnte er nie eine Vorstellung davon erhalten, was blau ist. In der Tat sind uns eine Reihe von Wörtern seit unserer Kindheit so vertraut, daß wir nicht anzugeben wissen, wann oder wie wir ihre Bedeutung erlernt haben, wiewohl dies durch Bezugnahme auf Dinge geschehen sein muß. Sobald wir aber zu einem genaueren, präziseren Gebrauch der Worte kommen, müssen wir bald von neuem auf physische Gegenstände Bezug nehmen. Wir beschreiben dann die verschiedenen Arten der blauen Farbe als himmelblau, azurblau, indigoblau, kobaltblau, die der grünen als meergrün,

olivengrün, grasgrün, smaragdgrün usf. Die Blattformen werden in der Botanik als oval, lanzenförmig, lineal, gefiedert, schildförmig beschrieben je nachdem sie in ihrer Gestalt an ein Ei, eine Lanze, ein Lineal, eine Feder und einen Schild erinnern. Bei der Bezeichnung von Maßen ist es gleichfalls unmöglich, die Vergleichung mit den Maßen anderer Dinge zu vermeiden. Ein Meter oder ein Fuß hat keine Bedeutung, sofern nicht ein Urmeter oder ein Urfuß dieselbe fixiert, und der Leser sieht wohl ein, daß, wenn das physische Urmaß der Länge einmal völlig verloren ist, es niemals mehr wiederentdeckt werden kann. Das Wort ist nichts, sobald wir nichts mehr haben, was ihm entspricht.

Das erste Erfordernis einer philosophischen Sprache ist offenbar, daß „jeder allgemeine Name eine bestimmte und bekannte Bedeutung haben muß". Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß Eigennamen, die Namen bestimmter Gegenstände, ebenfalls bekannt sein müssen; da jedoch solche Namen bloß den Dingen auferlegte Zeichen sind, erfordern sie nicht die gleiche Beachtung. Allgemeine Namen sind ein weit schwierigerer Gegenstand, weil, wie wir im fünften Kapitel gesehen haben, ihnen eine doppelte Bedeutung, dem Umfang und dem Inhalt nach zukommt. Von diesen beiden Bedeutungen ist der Inhalt diejenige, die von vornherein bestimmt sein muß, die andere kann nicht durch eine allgemeine Regel eingeschränkt und bestimmt werden. Wäre z. B. der Name Planet auf Jupiter, Saturn, Mars, Venus, Merkur, die vor der Erfindung des Fernrohrs bekannten Planeten, eingeschränkt worden, so hätten wir für die später entdeckten einen neuen Namen zu finden gehabt und würden auch dann noch den Fehler begehen, diese einander so ähnlichen Dinge mit verschiedenen Namen zu bezeichnen. Wenn wir jedoch unter Planet jeden runden Körper verstehen, der sich um die Sonne in einer Ellipse von geringer Exzentrizität bewegt, so wird dieser Name alle solchen Körper umfassen, die von Zeit zu Zeit entdeckt werden können und von denen man bereits mehrere Hunderte kennt. In ähnlicher Weise ist Lokomotive nicht nur der Name einer Anzahl gegenwärtig existierender Maschinen, denn sonst würde ein neuer Name jede Woche nötig werden, in der eine neue

Maschine verfertigt oder eine alte vernichtet würde. Der Inhalt ist es, der durch einen allgemeinen Namen bestimmt wird, oder die Eigenschaften, welche in den den Namen tragenden Dingen enthalten sind. Wir haben somit so weit, als es möglich ist, die Bedeutung eines jeden allgemeinen von uns gebrauchten Namens nicht durch die Nennung der Gegenstände, die er bezeichnet, zu bestimmen, sondern durch die der Eigenschaften, welche er in sich faßt. Nachdem wir jedoch die Definition in früheren Kapiteln (12 und 13) behandelt haben, brauchen wir hier nur zu untersuchen, in wieweit es wünschenswert ist, Worte, die sich im ständigen Gebrauche vorfinden, neu erfundenen vorzuziehen.

Der Vorteil alter Worte besteht in ihrer Verständlichkeit für jedermann, so daß die Notwendigkeit der Erlernung fremder technischer Ausdrücke entfällt. Jeder weiß, was W ä r m e ist, und der Ausdruck „Wärmelehre“ hat für jeden, auch den Ungebildeten, Bedeutung. Dagegen ist gegen solche Begriffe einzuwenden, daß sie fast immer der Zweideutigkeit unterliegen; so wird sich denn auch herausstellen, daß der Mann der Wissenschaft das Wort W ä r m e in einem von dem anderer Personen verschiedenen Sinne gebraucht. In der Wissenschaft sind alle Dinge mehr oder weniger warm, während im gewöhnlichen Leben niemand sagen wird, daß Eis warm ist oder Wärme enthält. In der Tat versteht man unter Wärme im täglichen Leben das Übermaß an Temperatur über das gewöhnliche Mittel und der Begriff ist ein rein relativer mit Bezug auf den der Kälte. Wir wenden das Wort auch in analoger Bedeutung an, wie z. B. auf geistige Erscheinungen in den Ausdrucksweisen „hitzige Erörterung“, „hitziges Temperament“. Wenn wir diese Zweideutigkeiten vermeiden wollen, gebrauchen wir ein neu erfundenes Wort, k a l o r i s c h, dem wir zwar eine beliebige Präzision der Bedeutung geben können, das aber dem Studium der Wissenschaft ein Hindernis mehr entgegenstellt, da es jetzt einen technischen Ausdruck mehr zu lernen gibt.

Diese Schwierigkeit ist besonders groß in der Wissenschaft der Nationalökonomie. Hier ist von so bekannten Begriffen die Rede, wie Wohlstand, Geld, Wert, Kurs, Kapital, Arbeit, Austausch, aber gerade die große Vertrautheit mit diesen Begriffen

ist es, welche die größten Schwierigkeiten hervorruft, weil verschiedene Menschen mit ihnen verschiedene Bedeutungen verbinden, so daß endlose Wortstreitigkeiten die Folge davon sind. Selbst wenn ein Schriftsteller genau die Bedeutung bestimmt, in welcher er diese Begriffe nimmt, kann er andere nicht zwingen, diese Definition im Gedächtnis zu behalten. Die andere Alternative, die Erfindung ganz neuer Ausdrücke, kann hier nicht in Betracht kommen, da sie ohne Zweifel das Werk für die meisten Leser ungenießbar machen würde. Der einzige Rat, den man geben kann, ist, einen neuen Begriff dort einzuführen, wo er leicht angenommen werden dürfte, um dadurch einen alten zweideutigen Begriff auszuscheiden; andererseits aber muß man, um der Zweideutigkeit eines alten Begriffes vorzubeugen, sich beständig um eine präzise Definition seiner Bedeutung bemühen.

Eine vollständige philosophische Sprache wird sich aus zwei Arten von Begriffen zusammensetzen, welche die deskriptive Terminologie bezw. die Nomenklatur der Wissenschaft bilden.

Eine deskriptive Terminologie im Sinne von Whewell muß alle begrifflichen Ausdrücke umfassen, die zur genauen Beschreibung irgend eines beobachteten Gegenstandes oder Vorganges erforderlich sind, damit wir von der gemachten Beobachtung eine uns stets zur Verfügung stehende Aufzeichnung besitzen. Für jede Eigenschaft, Gestalt oder Größe, jeden Umstand oder Grad muß ein passender Name oder eine geeignete Ausdrucksform vorhanden sein. Wenn wir z. B. die Entdeckung eines Minerals fixieren wollen, müssen wir imstande sein, mit Worten seine genaue kristallinische Form, seine Farbe, Härte, Dichte, Geruch und Geschmack und manche andere Eigenschaften, die von Wichtigkeit sein mögen, zu beschreiben. Die moderne Botanik entwickelte sich aus den Bemühungen Linnés um die Schaffung eines Systems von Kunstausdrücken, durch die jeder Teil und jedes Merkmal einer Pflanze genau beschrieben werden kann. Die Sprache der Botanik stellt in ihrer gegenwärtigen, seither verbesserten Gestalt das vollkommenste Beispiel einer wissenschaftlichen Terminologie dar. Die Geologie leidet, so viel ich hiervon verstehe, viel an den Schwierigkeiten der Auffindung geeigneter Kunstausdrücke; Namen wie Trapp, Basalt,

Gneis, Granit, Tuff, Grünstein, Trachyt, Porphyr, Lava u. a. sind sehr unbestimmt, und man hat keinen Ersatz dafür. Wo eine Eigenschaft eines Grades oder einer Größe nicht fähig ist, da genügt ein einziger Name allein, sonst aber muß sich irgend eine Art exakter Meßmethode und Ausdrucksweise ausfindig machen lassen. Die Erfindung irgend eines Instrumentes zum Messen einer Eigenschaft, die bisher noch keiner Messung zugänglich war, bedeutete stets einen wichtigen Fortschritt in der wissenschaftlichen Erkenntnis, wie z. B. die Konstruktion des Thermometers durch Fahrenheit oder die der Pendeluhr durch Huygens.[1])

Andrerseits verlangt eine jede Wissenschaft eine Nomenklatur, d. h. ein System von Namen für die verschiedenen in ihr behandelten Gegenstände oder Klassen von Gegenständen. In der Mineralogie bilden die Namen der einzelnen Mineralien, wie z. B. Hämatit, Topas, Amphibol, Epidot, Blende u. a. die Nomenklatur; in der Chemie haben wir alle die Namen der Elemente zusammen mit einem ungeheuren Apparat an Namen für die organischen und andern Verbindungen wie Äthyl, Acetyl, Cyanogen, Naphtalin, Benzol usw. In der Astronomie bilden die Klassen der Planeten, Satelliten, Nebelflecken, Sterngruppen oder einzelner Fixsterne eine Nomenklatur von keineswegs vollkommener oder passender Art; endlich besitzt die Geologie eine ähnliche Nomenklatur von gleichfalls unvollkommenem Charakter in den Namen der aufeinanderfolgenden Formationen, Silur, Devon, Carbon, Perm, Trias, Eocän, Miocän, Pliocän, Postpliocän usf.'

Es ist klar, daß eine Nomenklatur Namen von verschiedenen Graden der Allgemeinheit einschließlich solcher für einzelne Gegenstände, falls sie der Darstellung bedürfen, besitzen muß, von den infimae species, wenn solche da sind, angefangen bis zu den summa genera oder den weitesten in der Wissenschaft vorkommenden Begriffen. In der Astronomie haben wir es vornehmlich mit den Namen einzelner Objekte zu tun, und es hat eine Klassifikation noch wenig Zweck. In solchen Naturwissenschaften, wie Botanik oder Zoologie stellt sich selten oder

---

[1]) Keiner dieser beiden Männer war der erste Erfinder der bezüglichen Instrumente. Anm. d. Übers.

nie ein Bedürfnis nach Namen für die Individuen ein, da eine unendliche Menge von Individuen einander allgemein in einer großen Zahl von Eigenschaften so nahe verwandt sind, daß sie zusammen eine sogen. „natürliche Art“ bilden. Mill benützt diesen Ausdruck, um eine jener Klassen zu bezeichnen, „die von allen andern sich nicht durch eine oder einige wenige bestimmte Merkmale, sondern durch eine unbekannte Schar solcher unterscheiden, wobei die Gruppe von Eigenschaften, auf die sich die Klasseneinteilung gründet, nur ein bloßer Anzeiger einer unendlichen Zahl anderer unterscheidender Merkmale ist“.

Mill scheint sich dahin auszudrücken, daß in eine Nomenklatur nur die Namen der angenommenen Arten gehören; denn er sagt: „Eine Nomenklatur kann definiert werden als ein System von Namen aller Arten, mit denen sich irgend ein Wissenszweig beschäftigt, oder vielmehr aller untersten Arten oder infimae species, die sich in keine weiteren Arten mehr zerlegen lassen und im allgemeinen mit dem zusammenfallen, was in der Naturgeschichte gewöhnlich einfach mit Spezies bezeichnet wird.“ Tatsache ist jedoch, daß die Naturforscher nun von der Vorstellung abgekommen sind, daß die Spezies irgend eine bestimmte Form darstelle; viele Arten werden schon jetzt in Unterarten und Abarten, ja selbst Varietäten von Abarten unterschieden und nach den Prinzipien der Darwinschen Theorie müßte die Unterteilung bis ins Unendliche gehen. Es ist sicherlich viel vernünftiger, Pflanzen- und Tierreich in eine unendliche Reihe von Klassen und Unterklassen sich gegliedert vorzustellen und alle Namen, die diesen Klassen zukommen, zur Nomenklatur zu rechnen.

Ferner rechnet Mill nicht zur Nomenklatur solche allgemeine Namen, die im Verlauf induktiver Forschung künstlich geschaffene Begriffe bezeichnen. Demgemäß gibt es außer der zur präzisen Beschreibung der beobachteten Einzeltatsachen geschaffenen Terminologie noch einen Zweig der wissenschaftlichen Sprache, der „für jede gemeinsame Eigenschaft von irgend einer Bedeutung oder Interesse, die durch Vergleichung dieser Tatsachen entdeckt wird“, einen Namen enthält „einschließlich der Namen für die Klassen, die auf Grund dieser Eigenschaften künstlich konstruiert worden sind, oder wenigstens viele der-

selben, von denen wir oft Gelegenheit haben etwas auszusagen". Als Beispiele für diese Art von Namen führt er an Kreis, Grenze, Moment, Zivilisation, Delegation, Repräsentation. Während die Nomenklatur die Namen natürlicher Klassen enthält, würde dieser dritte Zweig der Sprache offenbar die Namen künstlicher Ideen oder Klassen umfassen.

Ich fühle indessen wohl die große Schwierigkeit, einen klaren Bericht über Mills Ansichten bezüglich dieses Gegenstandes zu geben und, da meine Aufgabe in diesen Kapiteln die Diskussion ungeklärter Fragen nicht gestattet, muß ich damit schließen, daß ich den Leser, der sich weiter mit dem Gegenstande beschäftigen will, auf das 4. und 6. Kapitel des 4. Buches von Mills System der Logik verweise, welche von den Erfordernissen einer wissenschaftlichen Sprache handeln.

Literatur. Vgl. Whewell, Aphorismen über die Sprache der Wissenschaft, am Schlusse seiner „Philosophie der induktiven Wissenschaften" und Thomson's »Outlines of the Laws of Thought«, das sehr interessante Bemerkungen über die allgemeine Natur und den Gebrauch der Sprache enthält. R. Eucken, Geschichte der philosophischen Terminologie, Leipzig 1879.

Aufgaben.

1. Welches sind die drei Zwecke, zu denen wir die Sprache benützen?
2. Welches sind die zwei Haupterfordernisse einer philosophischen Sprache?
3. Von welchen Überlegungen sollen wir uns bei der Wahl zwischen einem neuen und einem alten wissenschaftlichen Begriffe leiten lassen?
4. Gib den Unterschied zwischen einer deskriptiven Terminologie und einer Nomenklatur an und scheide die folgenden Begriffe nach ihrer Zugehörigkeit zu einer dieser Klassen auseinander: Rose, Rosaceae, rosenartige Pflanzen, Kalium, Alkaloid, wiederkäuendes Tier, Wiederkäuer, Rubin, rubinrot.
5. Was versteht Mill unter dem Ausdruck „natürliche Art"?

Anhang.

Die neuere Logik.

In der Gegenwart macht sich immer dringender das Bedürfnis nach einer Erweiterung der überlieferten, sogenannten traditionellen oder Aristotelisch-scholastischen Logik geltend. So gross auch die Verschiedenheiten unter den einzelnen philosophischen Schulen und Denkrichtungen sind, in dem einen Punkte scheinen sie alle übereinzustimmen, dass die alte Logik nur ein beschränktes Gebiet der Denkvorgänge behandelt hat und die Bedürfnisse der modernen Wissenschaften noch die Beachtung weiterer Denkprozesse erfordern. Diese Ansicht war auch die des Verfassers dieses Werkes; einiges davon steht auch in diesem Leitfaden und noch mehr in dem grösseren Werke des Verfassers, den „Principles of sciences“.

Ich glaube daher, dass eine gewisse orientierende Einleitung in die über das Bereich der alten Logik hinausgehenden Versuche einer neuen Logik auch für die Leser dieses Leitfadens, der die Aufgabe hat, in die Logik einzuführen, von Interesse sein wird.

Die Versuche dieser Art kann man in drei Hauptklassen einteilen: die einen gehen darauf hinaus, die Zahl der in Betracht zu ziehenden deduktiven Denkoperationen zu erweitern, die zweiten wollen eine Darstellung schaffen, die von den zahlreichen Unvollkommenheiten der Sprache, die das wirkliche logische Verhältnis oft ganz verdeckt, frei ist, die dritten wollen die Logik nicht auf das Gebiet der Deduktion eingeschränkt wissen, sondern unter Logik die Lehre vom Denken überhaupt verstehen. Jede Art dieser Bestrebungen weist bereits bemerkenswerte Erfolge auf, an die schon z. T. der Verfasser dieses Leitfadens aufmerksam machte.

Die Bestrebungen nach der ersten und zweiten Richtung gehen meist Hand in Hand; dieselben Denker waren und sind es, die sich hier bemühten Wandel zu schaffen und zwar kamen die meisten von der Mathematik; sie brachten von ihrer Wissenschaft her neue deduktive Prozesse und schufen im Anschluss an sie auch eine eigene logische Zeichensprache. Die ersten neueren umfangreicheren Bestrebungen dieser Art beginnen mit dem englischen Mathematiker *Boole,* der in seinen Werken *Mathematical analysis of logic, 1847 und An investigation on the laws of thougt, on which are founded the mathematical theories of logic and probabilities,* 1854 zum erstenmal ein derartiges System geschaffen hat. Die Idee einer universellen Begriffssprache rührt aber schon von *Leibniz* her, der sie im hohen Alter gefunden und überschwenglich gepriesen hatte. Später haben namentlich englische, amerikanische, italienische und deutsche Mathematiker an dem Bau der sogenannten symbolischen oder algebraischen oder algorithmischen oder allgemein deduktiven Logik mitgearbeitet. Grosse Gesamtdarstellungen haben *Schröder* in einem dreibändigen Werk über die Algebra der Logik*) und *Rusell* in seinen Principles of mathematics**) geliefert, von denen das erste Werk nun auch in einer kurzen Ausgabe erscheint. Der italienische Mathematiker *Peano* hat seine Ergebnisse in dem Formulaire des mathématiques zusammengefasst, das in erster Ausgabe 1895 erschienen ist, und eine Lösung des Leibnizischen Planes darstellt. Einen kurzen Abriss hiervon gibt ein Bändchen von Burali Forti aus der bekannten italienischen Sammlung Manuale Höpli unter dem Titel Logika mathematica, Mailand, 1894, das viele mathematische Sätze in der neuen Schrift enthält. Noch instruktiver ist die schöne Darstellung, die Prof. *Padoa* vor den Hörern der Universität in Genf gehalten und die in den Jahrgängen 1911 und 1912 der Revue de Métaphysique et de Morale in Paris veröffentlicht worden ist (bis auf den Schluss).

Diese neue Lehre bringt zunächst eine Theorie jenes Begriffes, der in der alten Logik der einzige war, und nennt ihn

---

*) Leipzig, Teubner 1890, 1891, 1895, 1909.

**) Cambridge, 1903 und 1912 (zwei Bände).

einen *Klassenbegriff* in einem gewissen Anschluss an die mathemathische Mengenlehre. Dem gegenüber tritt der Individualbegriff auf. Zum Ausdruck des Verhältnisses beider bediente sich Peano des Zeichens ε. Dieses Zeichen dient nicht nur als Verbindung zwischen einem Eigennamen und der Klasse, der er angehört, sondern es können auch andere Worte durch dieses Zeichen verbunden sein, wie etwa „fünf ε Zahl". Dieser Satz sagt aus, dass 5 in die Klasse der Zahlen gehört; führt man für die ganze Zahl das Zeichen N ein, so verkürzt sich noch obiger Ausdruck auf die Form 5 ε N. Die Flexionen der Worte können dabei weggelassen werden. Gegenüber der üblichen Bezeichnung mit „ist" hat diese den Vorteil der Eindeutigkeit, denn das Wort „ist" kann auch stehen für das Verhältnis der Gleichheit oder kann im Sinne von Existenz gebraucht werden, was hier nicht möglich ist. Zur Bezeichnung der Klassen kann ausser den Substantiven auch eine Verbindung eines Adjektivs mit einem Substantiv oder ein solches mit einem Nebensatz oder einer adverbialen Bestimmung benützt werden. Man kann zum z. B. statt Schimmel auch weisses Pferd sagen und in vielen Fällen ist eine solche Kombination aus Mangel eines eigenen Wortes notwendig.

Die Beziehung ε nennt man eine Relation. Solcher gibt es nun verschiedene Arten. Die Ueberordnung einer Klasse über eine andere wird von Peano ausgedrückt durch das folgende Zeichen „⊃"; Metall ⊃ Element; d. h. wenn ein Körper ein Metall ist, so ist er auch ein Element und ein Teil der Elemente ist auch ein Metall. Man sagt von dieser Relation, dass sie *transitiv* ist; denn wenn wir einen dritten Klassenbegriff bilden, etwa Leichtmetalle, der dem ersten untergeordnet ist, oder einen andern, der dem zweiten übergeordnet ist, so erhalten wir drei Klassen und können aus A ⊃ B und B ⊃ C auch schliessen auf A ⊃ C. Dies geht bei der Relation ε nicht immer an, wie folgendes Beispiel zeigt: Peter ε Apostel; Apostel ε ein Dutzend, woraus der Schluss Peter ε Dutzend folgern würde.

Man nennt eine Relation *symmetrisch*, wenn sie sich bei Vertauschung ihrer beiden Glieder nicht ändert. Die bekannteste Relation dieser Art ist die Gleichheit =. Obige Relation ist

nur eine teilweise symmetrische, weil nur ein Teil der Elemente Metalle sind. Dagegen ist jeder Satz, der eine Gleichheit ausdrückt, eine symmetrische Relation, z. B. π = Verhältnis zwischen Umfang und Durchmesser eines Kreises. Oder: Wien ist die Hauptstadt von Österreich. Es gibt aber noch andere symmetrische Funktionen, z. B. die Verwandtschaft zwischen zwei Brüdern, die sowohl eine symmetrische wie eine transitive Relation ist, da ein Bruder von einem Bruder wieder ein Bruder ist.

Eine Klasse, die gar keine Glieder enthält, bezeichnet Peano mit dem Zeichen Λ; eine Klasse die aus allen möglichen Individuen besteht, mit dem Zeichen $\vee$. Mit dem Zeichen $\smile$ wird die Funktion „oder“ bezeichnet, z. B.: Wirbeltier $\smile$ Wirbelloses Tier = Tier. Das Zeichen $\frown$ bezeichnet die Gemeinsamkeit aller Individuen von zwei Klassen. Es bedeutet also

$$4\ N \frown 6\ N \supset 12\ N:$$

Jede Zahl, die sowohl durch 4 oder 6 teilbar ist, gehört auch in die Klasse der durch 12 teilbaren Zahlen, während der Satz

$$4\ N \smile 6\ N \supset 2\ N$$

bedeutet, dass eine durch 4 oder 6 teilbare Zahl auch durch 2 sich teilen lässt.

Buchstaben können entweder konstante oder variable Bedeutung haben, wie aus der Mathematik bekannt ist; gewöhnlich bezeichnen die ersten Buchstaben des Alphabetes eine Grösse, die während der Rechnung als konstant anzusehen ist, die letzten die sogenannten variablen Grössen, deren Studium Sache der Differentialrechnung und überhaupt der Funktionentheorie ist. Ein Schluss kann nun entweder giltig sein für alle Werte, die seine Elemente annehmen können oder nur für einige; in dem ersten Falle heisst er kategorisch, in dem zweiten konditional. So ist der Schluss „$x\ \varepsilon$ Fisch“ auf „$x\ \varepsilon$ Wirbeltier“ ein für alle x giltiger; dagegen der Satz $2x + 25 = 10x$ nur für gewisse Werte von x richtig.

Durch eine Relation kann ein Begriff definiert werden, z. B. x ist einäugig. Hier ist ein konstanter und ein variabler Begriff mit einander verknüpft. Man hat hierfür auch den Namen Satzfunktion gebildet und definiert in diesem Falle das konstante

Merkmal eine ganze Klasse, die Gesamtheit der x. Die Schule von Peano drückt dieses Verhältnis auf die folgende Art aus: Bedeutet u die gegebene Bedingung und a die Gesamtheit der x, die ihr genügen, so schreibt man

$$x \ni u = x \ni (x \varepsilon a) \text{ oder auch}$$
$$u = x \varepsilon (x \ni u).$$

Das heisst, es ist durch die Gesamtheit aller x, die einer Bedingung genügen, eine Klasse a bestimmt.

Diese zwei Relationen ε und з stehen im Verhältnisse der Umkehrung zu einander und werden daher auch durch ein Zeichen Epsilon und dessen graphische Umkehrung dargestellt. In eben solchem Umkehrungsverhältnis zu einander stehen auch die beiden Relationen ∨ und ∧; ferner die ∪ und ∩. Die früher erwähnten Zeichen ⊃ und ⊂ stehen gleichfalls in diesem Verhältnisse zueinander, doch lässt sich das zweite Zeichen ganz ersparen, wenn man die beiden Buchstaben vertauscht. Letzteres Zeichen kann noch in einem anderen Sinne genommen werden; es kann ausser dem Verhältnis zweier Klassen auch das Verhältnis zweier Sätze ausdrücken oder eine sogenannte Implikation, die nichts anderes ist als ein hypothetischer Schluss. Nach dem Prinzip der Permanenz der formalen Rechengesetze, das vom Mathematiker *Hankel* als Grundlage der Entwicklung des Zahlbegriffes in der Arithmethik aufgestellt wurde und das auch hier Verwendung finden kann, kann man das Zeichen ⊃ auch zur Bezeichnung der Implikation verwenden; man muss es dann allerdings doppelt lesen, je nachdem es Klassen oder Propositionen verbindet.

Prof. Padoa ist der Ansicht, dass sich durch Kombination der hier angeführten Relationen alle andern herstellen lassen. Das System der hier angeführten Operationszeichen ⊃ und ⊂, ε und з, ∩ und ∪, ∧ und ∨, wozu noch das Zeichen der Gleichheit und das der Negation der Gleichheit ∾ tritt, aber erfüllt das sogenannte Gesetz der *logischen Dualität*, wie es ähnlich in der projektiven Geometrie vorkommt, d. h. es lässt sich aus jedem Satz durch Vertauschung der einen Operation mit ihrem Gegenstück ein zweiter gleichrichtiger Satz ableiten.

Sollte sich dieser Versuch als gesichert herausstellen, so wäre damit ein vollständiges und geschlossenes System logischer

Relationen geschaffen und eine wichtige Aufgabe der Logik gelöst. Man könnte dann sagen: das sind die Grundformen alles Denkens. Die Abhandlung von Padoa und eine zweite von ihm in Aussicht gestellte bemüht sich dies zu beweisen.

Durch Hinzufügung von Zeichen für eine Reihe mathematischer Begriffe konnte Peano die Lehrsätze derselben durch die Kombination logischer und mathematischer Zeichen darstellen.

Die Schlüsse der alten Syllogistik lassen sich nun auch in dieser Zeichensprache darstellen und lauten so (nach einer Tabelle bei Padoa):

Erste Figur.

1. Barbara $b \supset c \,.\, a \supset b : \supset : a \supset c$
2. Celarent $b \supset \sim c \,.\, a \supset b : \supset : a \supset \sim c$
3. Darii $b \supset c \,.\, \exists\, (a \frown b) : \supset : \exists\, (a \frown c)$
4. Ferio $b \supset \sim c\ \exists\, (a \frown b) : \supset : \exists\, (a \sim c)$

Zweite Figur.

1. Cesare $c \supset \sim b \,.\, a \supset b : \supset : a \supset \sim c$
2. Camestres $c \supset b \,.\, a \supset \sim b : \supset : a \supset \sim c$
3. Festino $c \supset \sim b \,.\, \exists\, (a \frown b) : \supset : \exists\, (a \sim c)$
4. Baroco $c \supset b \,.\, \exists\, (a \sim b) : \supset : \exists\, (a \sim c)$

Dritte Figur.

1. Darapti $b \supset c \,.\, b \supset a : \supset : \exists\, (a \frown c)$
2. Disamis $\exists\, (b \frown c) \,.\, b \supset a : \supset : \exists\, (a \frown c)$
3. Datisi $b \supset c \,.\, \exists\, (b \frown a) : \supset : \exists\, (a \frown c)$
4. Felapton $b \supset \sim c \,.\, b \supset a : \supset : \exists\, (a \sim c)$
5. Bocardo $\exists\, (b \sim c) \,.\, b \supset a : \supset : \exists\, (a \sim c)$
6. Ferison $b \supset \sim c \,.\, \exists\, (b \frown a) : \supset : \exists\, (a \sim c)$

Vierte Figur.

1. Bramantip $c \supset b \,.\, b \supset a : \supset : \exists\, (a \frown c)$
2. Camenes $c \supset b \,.\, b \supset \sim a : \supset : a \sim c$
3. Dimatis $\exists\, (c \frown b) \,.\, b \supset a : \supset : \exists\, (a \frown c)$
4. Fesapo $c \supset \sim b \,.\, b \supset a : \supset : \exists\, (a \sim c)$
5. Fresison $c \supset \sim b \,.\, \exists\, (b \frown a) : \supset : \exists\, (a \sim c)$

Hier bedeutet das nicht erwähnte Zeichen des verkehrten E soviel wie „existiert“ und dieses Zeichen bildet einen wunden

Punkt der Theorie. Merkwürdigerweise verfallen hier die verschiedensten Logistiker in den gleichen Fehler, den Schluss *Darapti* für falsch zu erklären, was er im Sinne der Aristotelischen Logik, die nur eine Subsumtion kennt, ganz gewiss nicht ist; spricht er doch ganz klar aus, dass zwei Klassen, die man für verschieden halten könnte, einen gemeinsamen Teil haben, wie in dem bekannten Beispiel von den Säugetieren und im Wasser lebenden Tieren, die die Wale als gemeinsame Gruppe haben, weshalb sich der ganz richtige und auch wertvolle Schluss ergibt, dass einige Säugetiere im Wasser leben. Ladd, Schröder, Nagy, Peano, Couturat und Padoa glauben bewiesen zu haben, dass diese Schlussfigur eine fehlerhafte und unzulässige ist und sind z. T. nicht wenig stolz auf diese Entdeckung. Indessen das ist ein Irrtum und bei *Couturat* ein ontologischer; er hat nämlich „ist" mit „existiert" verwechselt. Tatsache ist, dass sich zwar alle andern Formen, nicht aber die von Darapti und Bramantip mit Hilfe der Zeichensprache von Peano ableiten lassen. An dieser Stelle ist daher wohl eine entsprechende Korrektur notwendig.

Ich möchte hier noch hinzufügen, dass Padoa auch die Prinzipien der Identität, des Widerspruches und des ausgeschlossenen Dritten aus seinen Grundrelationen herleiten kann.

Ein zweiter Fehler, der sich in vielen Schriften der Logistiker noch vorfindet, ist die Verwendung einer falschen Metaphysik, die namentlich bei *Couturat* und *Russell* eine verhängnisvolle Rolle spielt.

Um hier klar zu sehen, bedurfte es noch einer *zweiten Erweiterung der Logik.* Bisher haben wir die Logik wesentlich als die Lehre vom Schlusse und als eine rein deduktive Wissenschaft betrachtet. Die Neuzeit führte aber einen erweiterten Begriff der Logik ein; ihr wurde die Logik zur *Lehre vom Denken überhaupt* und unter diesem Gesichtspunkte rückten die begriffsbildenden Funktionen und das Urteil in den Vordergrund des Interesses. Es war der grosse *John Locke,* den man so recht den Vater der modernen Philosophie nennen kann, da alle heute tonangebenden Ideen in der philosophischen Bewegung unserer Tage auf ihn zurückgehen, der hier zuerst bahnbrechend

vorangegangen ist. Er erkannte als erster, dass das alte Ideal der Philosophen, alles oder auch nur einen wesentlichen Teil aus den Axiomen abzuleiten, zu keinem Erfolg führen könne. Sein Versuch über den Verstand*) ist noch heute das beste Lehrbuch der modernen Logik, wie wohl Locke in manchen Punkten noch fehlging. Aber zwei unsterbliche Verdienste wird man ihm nicht absprechen können: er hat als erster auf das Bewusstsein als den notwendigen Ausgangspunkt aller wissenschaftlichen Betrachtung hingewiesen, das alles Material des Denkens enthält und zweitens hat er richtig hervorgehoben, dass das Urteil als Form der Erkenntnis durch Akte des Verstandes zustandekomme. Da im Verstande sowohl eine Empfindung wie eine Vorstellung zugleich vorhanden sein könne, so ergibt sich hieraus ein Mittel, um die Wahrheit eines Urteils beurteilen zu können, das sich bisher bei aller empirischen Forschung als das entscheidende bewährt hat. Im weiteren Verlaufe der Entwicklung erfuhr die Logik von zwei Seiten Förderung: erstens von der Psychologie, die nun daran ging, den Denkvorgang einer genaueren Analyse zu unterwerfen, und von der positiven Wissenschaft, die sich nun selbst daran machte, die in ihr wirksamen logischen Prozesse darzulegen. Hier waren insbesondere Mathematiker und von Physikern *Ernst Mach* tätig. Auf diese Weise wurde es festgestellt, dass es in der Logik schliesslich nur eine endgültige Entscheidung gibt, die durch die unmittelbare Erfahrung. Die Axiome haben sich hierbei, und es ist hier, wie ich glaube, Clifford als erster vorangegangen, als konventionelle Annahmen oder als ein teilweise willkürliches Postulat herausgestellt, das von unserem Geiste zunächst provisorisch als ein Versuch aufgestellt wird, durch ein sich an die Axiome anschliessendes System die Natur zu erklären. Die Axiome erhalten also erst nachträglich ihre Legitimation durch ihre weitere Verwertung im wissenschaftlichen Denken und die schliessliche Bestätigung der entwickelten Endglieder durch die Erfahrung. Diesen Zusammenhang haben vorher schon *Goethe* und *Nietzsche* erahnt; er findet sich in ihrem Nachlass deutlich vorgezeichnet.

*) In sehr guter deutscher Übersetzung von Schultze in der Reklambibliothek.

Fassen wir nun die beiden Versuche einer Erweiterung der Logik zusammen, so kommen wir zu dem nachfolgenden Ergebnisse: Als Grundlage der Logik müssen wir zweierlei betrachten; das eine ist der uns durch das Bewusstsein gegebene Inhalt unserer erlebten Erfahrung, das zweite sind die angeborenen Denkformen und die künstlichen Zeichensysteme, die sich unser Organismus selbst schafft. Zwischen diesen zwei Welten sucht nun der menschliche Geist einen Ausgleich: er schafft solche Formen und Zeichen, dass er mit deren Hilfe in den Stand gesetzt wird, die Naturerscheinungen kennen zu lernen und sein Handeln dementsprechend einrichten zu können. *)Dazu ist natürlich auch eine Kenntnis der eigenen Schöpfungen (Phantasieprodukte) des Geistes notwendig, soweit sie sich bei den Anstrengungen um dieses Ziel bewährt haben. Die Erkenntnis ist das erste aber nicht das letzte Ziel des Menschen Dies ist vielmehr begründet durch die biologischen Erfordernisse des menschlichen Lebens. Jeder Organismus strebt von Natur aus, sich zu erhalten; dem Menschen war sein Intellekt als Werkzeug gegeben. Diese Auffassung ist durch Goethe, Nietzsche, den Pragmatismus, z. T. auch durch Rickert zur Geltung gebracht worden und sie lässt uns erst so recht den Wert der Logik und ihren Zusammenhang mit dem menschlichen Leben und seinen Aufgaben erkennen.

Hans Kleinpeter.

---

*)Nach den sehr beachtenswerten Ausführungen von *Josiah Royce* beruht alles logische Denken auf einer Ordnungstätigkeit. Logik wäre demnach Lehre von allen dem menschlichen Geiste möglichen Ordnungen. Vgl. Enz. 9, philos. Wiss. her. v. Ruge, I. Bd. S. 61. ff Tübingen, Mohr 1912.

Register.

